



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV

INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

**NÁVRH SYSTÉMU VYKUROVANIA NOVOSTAVBY
BYTOVÉHO DOMU**

DESIGN OF A HEATING SYSTEM FOR A NEW APARTMENT BUILDING

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Veronika Číková

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. KAROLÍNA VYHLÍDALOVÁ

BRNO 2019



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

Studijní program	B3607 Stavební inženýrství
Typ studijního programu	Bakalářský studijní program s prezenční formou studia
Studijní obor	3608R001 Pozemní stavby
Pracoviště	Ústav technických zařízení budov

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Student	Veronika Číková
Název	Návrh systému vykurovania novostavby bytového domu
Vedoucí práce	Ing. Karolína Vyhlídalová
Datum zadání	30. 11. 2018
Datum odevzdání	24. 5. 2019

V Brně dne 30. 11. 2018

prof. Ing. Jiří Hirš, CSc.
Vedoucí ústavu

prof. Ing. Miroslav Bajer, CSc.
Děkan Fakulty stavební VUT

PODKLADY A LITERATURA

1. Aktuální právní předpisy ČR
2. České i zahraniční technické normy
3. Odborná literatura
4. Zdroje na internetu
5. Vědecká databáze

ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ

- práce bude zpracována v souladu s platnými předpisy (zákony, vyhláškami, normami) pro navrhování zařízení techniky staveb

- obsah a uspořádání práce podle směrnice FAST

A. Teoretická část

- literární rešerše ze zadaného tématu, rozsah 15 až 20 stran

B. Výpočtová část

- analýza objektu – koncepční řešení vytápění objektu
- výpočet tepelného výkonu
- energetický štítek obálky budovy
- návrh otopných ploch
- návrh zdroje tepla
- návrh přípravy teplé vody, event. dalších spotřebičů tepla
- dimenzování a hydraulické posouzení potrubí
- návrh oběhových čerpadel
- návrh zabezpečovacího zařízení
- návrh výše nespecifikovaných zařízení, jsou-li součástí soustavy
- roční potřeba tepla a paliva

C. Projekt

- úroveň prováděcího projektu: půdorysy + legenda 1:50 (1:100), schéma zapojení otopných těles 1:50 (1:100), půdorysy (1:25, 1:20) a schéma zapojení zdroje tepla, technická zpráva

- Vše bude svázáno pevnou vazbou. Volné dokumenty (metadata, posudky, prohlášení, výsledky obhajoby) budou vloženy do kapsy na přední straně desek, výkresy budou poskládány a uloženy jako příloha v kapse na zadní straně desek.

STRUKTURA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

1. Textová část VŠKP zpracovaná podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (povinná součást VŠKP).

2. Přílohy textové části VŠKP zpracované podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (nepovinná součást VŠKP v případě, že přílohy nejsou součástí textové části VŠKP, ale textovou část doplňují).

ABSTRAKT

Bakalárska práca rieši návrh vykurovania novostavby bytového domu. Teoretická časť sa venuje zdrojom energií a zdrojom tepla. Výpočtová časť zahŕňa návrh vykurovania objektu novostavby bytového domu. Jedná sa o trojpodlažný podpivničený objekt so 17 apartmánmi celkovo pre 46 osôb. Ako tepelný zdroj sú navrhnuté dva kondenzačné kotle a pre prípravu teplej vody zásobníkový ohrievač. Vykurovanie je zaistené doskovými telesami.

KLÍČOVÁ SLOVA

Vykurovanie, plynový kondenzačný kotol, zásobníkový ohrievač, doskové vykurovacie telesá, zabezpečovacie zariadenie.

ABSTRACT

The bachelor thesis deals with the design of a heating system of a new apartment building. The theoretical part deals with energy and heat sources. The calculation part includes a proposal for heating the new apartment building. It is a three-storey building with a basement and 17 apartments for a total of 46 people. Two condensing boilers are designed as a heat source and a storage heater for hot water preparation. Heating is provided by panel radiators.

KEYWORDS

Heating, gas condensing boiler, storage heater, panel heating bodies, safety device.

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

Veronika Číková *Návrh systému vykurovania novostavby bytového domu*. Brno, 2019. 178 s., 40 s. příl. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technických zařízení budov. Vedoucí práce Ing. Karolína Vyhlídalová

PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané bakalářské práce s názvem *Návrh systému vykurovania novostavby bytového domu* je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 24. 5. 2019

Veronika Číková

autor práce

PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem *Návrh systému vykurovania novostavby bytového domu* zpracoval(a) samostatně a že jsem uvedl(a) všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 24. 5. 2019

Veronika Číková

autor práce

OBSAH

ÚVOD	13
1 TEORETICKÁ ČASŤ – ZDROJE ENERGIE A ZDROJE TEPLA.....	14
1.1 HISTÓRIA	14
1.2 ZDROJE ENERGIE PRE VYKUROVANIE	14
1.2.1 OBNOVITELNÉ ZDROJE ENERGIE	14
1.2.2 NEOBNOVITELNÉ ZDROJE ENERGIE	15
1.3 ZDROJE TEPLA	16
1.4 LOKÁLNE OHRIEVAČE.....	16
1.4.1 PLYNOVÉ OHRIEVAČE.....	16
1.4.2 ELEKTRICKÉ OHRIEVAČE	17
1.4.3 OLEJOVÉ ELEKTRICKÉ OHRIEVAČE.....	17
1.4.4 ELEKTRICKÉ SÁLAVÉ OHRIEVAČE.....	18
1.4.5 NAFTOVÉ OHRIEVAČE.....	18
1.4.6 KRBY A KACHLE	19
1.5 KOTLE	20
1.5.1 KOTLE NA TUHÉ PALIVÁ.....	20
1.5.2 KOTLE NA PLYNNÉ PALIVÁ	21
1.5.3 KOTLE NA KVAPALNÉ PALIVÁ	21
1.5.4 ELEKTROKOTLE	22
1.6 FOTOTERMICKÉ KOLEKTORY.....	23
1.7 TEPELNÉ ČERPADLÁ	23
1.7.1 TEPELNÉ ČERPADLÁ VZDUCH / VODA	24
1.7.2 TEPELNÉ ČERPADLÁ VZDUCH / VZDUCH	25
1.7.3 TEPELNÉ ČERPADLÁ ZEM / VODA	25
1.7.4 TEPELNÉ ČERPADLO VODA / VODA.....	26
1.8 ZDROJE CENTRÁLNEHO ZÁSOBOVANIA TEPLOM.....	27
2 VÝPOČTOVÁ ČASŤ	29
2.1 ANALÝZA OBJEKTU.....	29
2.2 VÝPOČET TEPELNÉHO VÝKONU.....	29
2.2.1 VÝPOČET SÚČiniteľu PRESTUPU TEPLA	29
2.2.1.1 SÚČiniteľ PRESTUPU TEPLA STENAMI	29
2.2.1.2 SÚČiniteľ PRESTUPU TEPLA PODLAHAMI.....	33
2.2.1.3 SÚČiniteľ PRESTUPU TEPLA STRECHOU	37
2.2.1.4 SÚČiniteľ PRESTUPU TEPLA VÝPLŇAMI OTVOROV	37
2.2.2 VÝPOČET TEPELNÝCH STRÁT	37
2.3 ENERGETICKÝ ŠTÍTOK OBÁLKY BUDOVY.....	119
2.4 NÁVRH VYKUROVACÍCH TELIES	122
2.5 NÁVRH PRÍPRAVY TEPLEJ VODY	126
2.6 NÁVRH ZDROJA TEPLA.....	129
2.7 NÁVRH ZABEZPEČOVACIEHO ZARIADENIA	132
2.7.1 NÁVRH EXPANZNÉHO ZARIADENIA.....	132

2.7.2	NÁVRH POISTNÝCH VENTILOV	133
2.8	DIMENZOVANIE POTRUBIA.....	135
2.8.1	OKRUH S2.....	135
2.8.2	OKRUH S3.....	137
2.8.3	OKRUH S4.....	139
2.8.4	OKRUH S5.....	140
2.8.5	OKRUH S6.....	141
2.8.6	OKRUH S1	142
2.8.7	OKRUH KOTLE – ROZDEĽOVAČ ZBERAČ.....	143
2.8.8	OKRUH ZÁSOBNÍK TEPLEJ VODY – ROZDEĽOVAČ ZBERAČ.....	143
2.9	NÁVRH ZMIEŠAVACÍCH VENTILOV	143
2.9.1	OKRUH S1	143
2.9.2	OKRUH S2.....	144
2.9.3	OKRUH S3.....	144
2.9.4	OKRUH S4.....	145
2.9.5	OKRUH S5.....	145
2.9.6	OKRUH S6.....	145
2.10	NÁVRH REGULAČNÝCH VENTILOV.....	146
2.10.1	OKRUH S1	146
2.10.2	OKRUH S2.....	146
2.10.3	OKRUH S3.....	147
2.10.4	OKRUH S4.....	147
2.10.5	OKRUH S5.....	148
2.10.6	OKRUH S6.....	148
2.10.7	OKRUH KOTLE A R+S.....	148
2.10.8	OKRUH ZÁSOBNÍK TV A R+S	149
2.11	NÁVRH OBEHOVÝCH ČERPADIEL.....	150
2.11.1	OKRUH S1	150
2.11.2	OKRUH S2.....	151
2.11.3	OKRUH S3.....	152
2.11.4	OKRUH S4.....	153
2.11.5	OKRUH S5.....	154
2.11.6	OKRUH S6.....	155
2.11.7	OKRUH KOTLE A R+S.....	156
2.11.8	OKRUH ZÁSOBNÍK TV A R+S	157
2.12	NÁVRH TEPELNEJ IZOLÁCIE POTRUBIA.....	158
2.13	DILATÁCIA POTRUBIA	159
2.14	AUTOMATICKÁ ÚPRAVŇA VODY.....	160
2.15	VETRANIE KOTOLNE	160
2.16	ODVOD SPALÍN	160
2.17	TEPELNÁ BILANCIA KOTOLNE	160
2.18	ROČNÁ POTREBA A SPOTREBA PALIVA NA VYKUROVANIE A PRÍPRAVU TEPLEJ VODY	161
2.18.1	PRÍPRAVA TV	161
2.18.2	VYKUROVANIE	162
2.18.3	ROČNÁ SPOTREBA PALIVA	162

3	PROJEKT	163
3.1	ÚVOD	163
3.1.1	UMIESTNENIE A POPIS OBJEKTU	163
3.1.2	PREVÁDZKA OBJEKTU	163
3.2	PODKLADY	163
3.2.1	VÝKRESOVÁ DOKUMENTÁCIA	163
3.2.2	POUŽITÉ NORMY A VYHLÁŠKY	163
3.3	TEPELNÉ STRATY A POTREBA TEPLA	164
3.3.1	KLIMATICKÉ POMERY	164
3.3.2	VNÚTORNÉ NÁVRHOVÉ TEPLoty	164
3.3.3	TEPELNO-TECHNICKÉ VLASTNOSTI KONŠTRUKCIÍ	165
3.3.4	SPOTREBA ENERGIE A SPOTREBA PALIVA	165
3.4	ZDROJ TEPLA	166
3.4.1	ZDROJ TEPLA PRE VYKUROVANIE A OHREV TEPLEJ VODY	166
3.4.2	EXPANZNÉ A ZABEZPEČOVACIE ZARIADENIE	166
3.5	VYKUROVACIA SÚSTAVA	166
3.5.1	POPIS VYKUROVACEJ SÚSTAVY	166
3.5.2	VYKUROVACIE TELESÁ	166
3.5.3	ROZVODY POTRUBIA	167
3.5.4	TEPELNÁ IZOLÁCIA	167
3.5.5	OBEHOVÉ ČERPADLÁ	167
3.5.6	PLNENIE A VYPÚŠŤANIE VYKUROVACEJ SÚSTAVY	167
3.5.7	REGULÁCIA A MERANIE VYKUROVACEJ SÚSTAVY	168
3.5.8	PRÍPRAVA TEPLEJ VODY	168
3.6	POŽIADAVKY NA OSTATNÉ PROFESIE	168
3.6.1	STAVEBNÉ PRÁCE	168
3.6.2	ZDRAVOTECHNIKA	168
3.6.3	PLYNOFIKÁCIA	168
3.6.4	ELEKTROINŠTALÁCIA	168
3.7	MONTÁŽ, UVEDENIE DO PREVÁDZKY	169
3.7.1	ZDROJ TEPLA	169
3.7.2	VYKUROVACIA SÚSTAVA	169
3.7.3	SKÚŠKY ZARIADENIA	169
3.8	OBSLUHA A OVLÁDANIE	169
3.9	OCHRANA ZDRAVIA A ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA	170
3.9.1	VPLYVY NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE	170
3.9.2	HOSPODÁRENIE S ODPADMI	170
3.10	BEZPEČNOSŤ	170
3.10.1	BEZPEČNOSŤ PRI REALIZÁCIÍ DIELA	170
3.10.2	BEZPEČNOSŤ PRI PREVÁDZKE A UŽÍVANÍ	170
	ZÁVER	171
	CITÁCIE	172
	ZOZNAM OBRÁZKOV	176

ZOZNAM PRÍLOH.....	178
--------------------	-----

ÚVOD

Cieľom tejto bakalárskej práce je návrh ústredného vykurovania novostavby bytového domu, vrátane všetkých zariadení, ktoré sú nevyhnutné pre správnu funkčnosť celého systému. Súčasťou tohto projektu je aj návrh prípravy teplej vody.

Prvá, teoretická časť, sa venuje zdrojom energie pre vykurovanie a samotným zdrojom tepla.

Druhá, výpočtová časť, rieši krok po kroku návrh vykurovania objektu a prípravu teplej vody. Taktiež obsahuje energetický štítok obálky budovy a ročnú bilanciu spotreby tepla a paliva.

Tretia, projektová časť, obsahuje technickú správu a výkresy nutné pre realizáciu projektu.

1 TEORETICKÁ ČASŤ – ZDROJE ENERGIE A ZDROJE TEPLA

1.1 História

Už pred dvoma miliónmi rokov pred naším letopočtom bol pračlovekom objavený obrovský potenciál vo využívaní ohňa. Ten bol využívaný vo forme otvorených ohnísk k príprave pokrmov a vykurovaní jaskýň. Prvé preukázateľné použitie uhlia ako paliva pre vykurovanie v ohnisku sa datuje 2300 rokov pred naším letopočtom, kedy bol využívaný lovcami mamutov.

Prvé kachle podobné dnešným boli využívané už 2300 rokov p. n. l. Prvý radiátor bol vyrobený v roku 1855 v ruskom Petrohrade a vôbec prvý bojler bol vynájdený v roku 1922. Na začiatku 20. rokov 20. storočia bol po vzore vyspelejších štátov postupne v ČR rozvíjaný obor teplárenstvo, teda diaľkové zásobovanie teplom. Elektrické vykurovanie bolo zavedené v 60. rokoch.

V poslednej dobe boli zdokonalené kotle v oblasti ich bezpečnosti, nižšej tvorbe emisií znečisťujúcich látok, technického a konštrukčného riešenia, účinnosti spaľovania, regulácie výkonu a obsluhy. Smer vývoja je určovaný postupne sa sprísňujúcimi zákonmi ohľadne ekológie a ochrany životného prostredia. Práve preto sú stále viac na vykurovanie využívané alternatívne zdroje energie, najmä tepelné čerpadlá, biomasa a solárna energia [1], [2].

1.2 Zdroje energie pre vykurovanie

Tepelná energia je najčastejšie získavaná z chemického procesu spaľovania palív. Teplo pre vykurovanie však môže byť získavané aj zo slnečnej a geotermálnej energie, energie vody, pôdy a vzduchu. Alebo tiež transformáciou z elektrickej či jadrovej energie. Pri výbere vhodných zdrojov energie sa hľadí najmä na obstarávaciu cenu, prevádzkové náklady, náročnosť na obsluhu, emisie, záťaž životného prostredia, dostupnosť, potrebu skladovacích priestorov, prípadne likvidácia nespáliteľných zvyškov. Tieto zdroje môžu byť rozdelené podľa dopadu na životné prostredie na obnoviteľné a neobnoviteľné [3], [4].

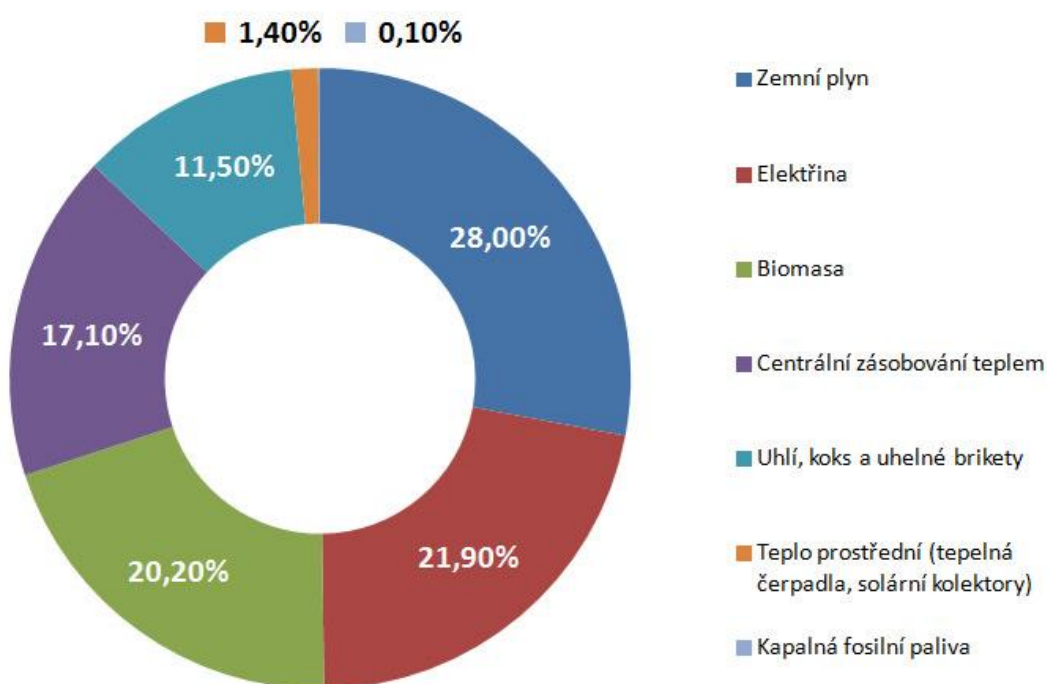
1.2.1 Obnoviteľné zdroje energie

Jedná sa o energetické zdroje, ktoré sú voľne k dispozícii a zároveň z pohľadu ľudskej existencie nevyčerpatelné. Hlavná výhoda obnoviteľných zdrojov energie je schopnosť sa čiastočne alebo úplne obnoviť. Pri ich používaní nie sú vytvárané jadrové odpady a škodlivé emisie. Preto je využívaním obnoviteľných zdrojov menej

devastované životné prostredie a súčasne pomáha spomaľovať čerpanie neobnoviteľných zdrojov. Nevýhodou sú nízka efektivita, vysoké počiatočné finančné náklady a technologická náročnosť zariadenia pre spracovanie tejto energie, ktorá musí byť často akumulovaná. Medzi obnoviteľné zdroje energie sú radené: energia slnečná, veterná, vodná, geotermálna, energie prostredia, bioplyn a energie biomasy vo forme kusového dreva, peliet, brikiet a štiepky [3], [5].

1.2.2 Neobnoviteľné zdroje energie

Na rozdiel od obnoviteľných zdrojov sú neobnoviteľné zdroje na našej planéte v obmedzenom množstve. Tieto zdroje energie sú obnovované veľmi dlhý čas a v určitom horizonte rokov budú ich zásoby vyčerpané. Hlavnou výhodou je nízka cena a dostupnosť. Nevýhodou je ich vyčerpatelnosť, dopad na životné prostredie tým, že ich používaním sa prispieva k znečisťovaniu ovzdušia a ku skleníkovému efektu. Ako neobnoviteľné zdroje sú považované predovšetkým: fosílna paliva (ropa, zemný plyn, uhlie) a zdroje jadrovej energie (urán, plutónium) [3], [6].



Obrázok 1 - Podiel zdrojov energie využívaných pre vykurovanie [9]

1.3 Zdroje tepla

Kvalitný a vhodne zvolený zdroj tepla je základom pre každé účinné vykurovanie. Pokiaľ je vhodne zvolený zdroj tepla tak aj tepelná sústava môže pracovať podľa požadovaných parametrov. Voľbu zdroja ovplyvňuje tepelný výkon, účinnosť ale aj druh paliva [7].

1.4 Lokálne ohrievače

Medzi výhody lokálnych ohrievačov patrí ich nenáročná prevádzka a údržba. Väčšina z nich je aj mobilná. Dajú sa využívať iba sezónne. Dlhodobé a permanentné využívanie týchto zdrojov by bolo veľmi neekonomické [7].

1.4.1 Plynové ohrievače

Vzduch je ohrievaný priamo priechodom okolo rozžeravených vykurovacích telies. Sú vybavené bezpečnostným zaistením proti zhasnutiu plameňa a nízkej koncentrácii kyslíku.

Hlavnou nevýhodou týchto ohrievačov je, že nasávajú vzduch z interiéru pre spaľovanie [7].



Obrázok 2 - Plynový ohrievač [10]

1.4.2 Elektrické ohrievače

Vzduch je nasávaný dutým priestorom ohrievača k horúcej špirále, ktorá ohrieva stúpajúci teplý vzduch.

Výhodami sú nízka cena, jednoduchosť prevádzky a okamžitý výkon. Nevýhodou je, že vykurovacia špirála dosahuje vysokých teplôt a dochádza ku spaľovaniu prachu vo vzduchu. Používajú sa len ako prechodné zdroje tepla [7].



Obrázok 3 - Elektrický ohrievač [11]

1.4.3 Olejové elektrické ohrievače

Ohrieva sa špeciálna olejová zmes cez vykurovaciu špirálu. Olejový radiátor je takmer bezúdržbovou záležitosťou a je vhodný pre všetky typy priestorov [7].



Obrázok 4 - Olejový elektrický ohrievač [12]

1.4.4 Elektrické sálavé ohrievače

Žiarenie ohrieva predmety vrátane ľudí a od nich sa teplo odráža do okolia, preto sa infra vykurovanie hodí do zle izolovaných miestností alebo otvorených priestorov ako napríklad terasy. Vyžarujú okamžité a priame teplo bez potreby predhrievania. Veľké využitie majú v priestoroch s vysokými stropmi, ako napríklad telocvične a haly [7].



Obrázok 5 - Elektrický sálavý ohrievač [13]

1.4.5 Naftové ohrievače

Sú mobilné. Naftu spaľujú priamo alebo nepriamo. Slúži k vykurovaniu hál a veľkých priestorov. Používajú sa aj pri vysúšaní muriva [7].



Obrázok 6 - Naftový ohrievač pre vysušanie muriva [14]

1.4.6 Krby a kachle

Teplo, ktoré je vidieť pôsobí príjemne a vyvoláva pocit pohody. Vo vnútornej vložke dochádza ku spaľovaniu paliva a následnému vzniku tepla. Ako palivo môžu slúžiť brikety, drevo, plyn alebo elektrická energia.

Krby a krbové kachle s teplovodným výmenníkom môžu slúžiť ako centrálny zdroj tepla. Nad priestorom ohniska je zabudovaný výmenník, tzv. trubkový had z medi alebo oceli, v ktorom sa ohrieva voda určená pre vykurovanie. Takáto sústava musí splňovať všetky bezpečnostné a prevádzkové požiadavky. Ďalej je tu možnosť teplovzdušného vykurovania, ktorý funguje na princípe cirkulácie vzduchu. Studený vzduch z miestnosti alebo exteriéru je privedený do krbovej vložky, tam sa ohreje a začne stúpať a prúdiť rozvodmi. Tak distribuuje teplo do ostatných miestností. Problém je v tom, že tento systém je takmer neregulovateľný.

V dnešnej dobe slúžia viac menej iba ako dizajnový doplnok. V minulosti slúžili kachle nielen ako zdroj tepla, ale využívali sa aj na varenie a prípravu pokrmov [7], [8].



Obrázok 7 - Kachle využívané pre vykurovanie a prípravu jedál [15]

1.5 Kotle

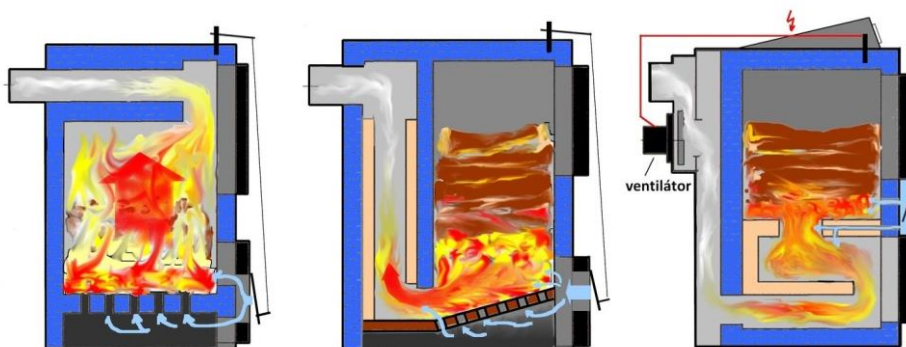
Kotle môžeme deliť z rôznych hľadísk:

- podľa druhu paliva: plynné, kvapalné a tuhé palivá
- podľa prívodu vzduchu: otvorené (prívod vzduchu na spaľovanie je odoberaný z interiéru), uzavreté (prívod vzduchu je zaistený prieduchom cez stenu do exteriéru), v oboch prípadoch môže byť prívod vzduchu prirodzený alebo nútený
- podľa spôsobu predávania tepla: teplo je predávané konvekčne alebo radiáciou
- podľa tlaku v spaľovacej komore: podtlakové, pretlakové, atmosférické
- podľa teploty spalín: so štandardnou a nízkou teplotou spalín a s kondenzačnou teplotou pod rosným bodom spalín [7], [8].

1.5.1 Kotle na tuhé palivá

Pre tento typ je možné použiť celú radu druhov palív. Fosílna palivá ako čierne uhlie, hnedé uhlie alebo koks. Z obnoviteľných palív biomasu v podobe kusového dreva, drevených briekiet a peliet alebo brikety a pelety zo stebiel obilnín, ďalej štiepku alebo slamu.

V dnešnej dobe sú populárnejšie stále viac kotle spaľujúce biomasu, nielen kvôli novelizácií predpisov a ochrane ovzdušia, ale aj kvôli jeho kvalite.



Obrázok 8 - Spôsoby spaľovania (zľava: prehrievací, odhorievací, splyňovací) [16]

Kotle na tuhé palivá musia byť vybavené príslušenstvom, ktoré zabezpečuje bezpečnú prevádzku a údržbu. Prvky pre kontrolu vody sú teplomery a tlakomery, Pre bezpečnosť sú to poistný ventil, regulátor ťahu a havarijný termostat. Z hľadiska údržby sú to napúšťací a vypúšťací kohút a odvzdušňovací ventil.

Výhodami týchto zdrojov tepla sú predovšetkým nižšia cena paliva (v porovnaní s elektrinou a plynom), nízka produkcia škodlivín (biomasové kotle) a najmä

možnosť využitia, pokiaľ v danej lokalite nie je dostatočná infraštruktúra (plynová prípojka).

Hlavnými nevýhodami kotlov na tuhé palivá sú predovšetkým vysoké emisie, hlavne u starších kotlov spaľujúcich uhlie. Ďalšou nevýhodou týchto kotlov je nutnosť pravidelného prikladania paliva a vymetanie popola a náročnosť na skladovacie priestory nutné pre dostatočnú zásobu paliva [7], [8].

1.5.2 Kotle na plynné palivá

Najbežnejšie využívaným palivom býva zemný plyn, spaľovať však ide aj propán-bután alebo bioplyn. Bioplyn sa využíva najmä vo veľkých teplárňach, jeho nevýhodou môže byť nepríjemný zápach.

Kotle ďalej delíme:

- podľa spôsobu umiestnenia: stacionárne a zavesené
- podľa konštrukcie a technológie spaľovania: klasické, nízkoteplotné a kondenzačné
- podľa odvodu spalín: kotle s odvodom spalín do komína alebo kotle s núteným odťahom spalín tzv. turbokotle

Výhodou je bezobslužná prevádzka, ľahká regulácia výkonu, vysoká účinnosť kondenzačných kotlov a veľký výber kombinovaných kotlov umožňujúcich taktiež prípravu teplej vody.

Hlavnými nevýhodami všetkých plynových kotlov je potreba plynovej prípojky a pomerne vysoké obstarávacie náklady. V prípade spaľovania propán-butánu musíme myslieť aj na skladovanie plynových bômb [7], [8].

1.5.3 Kotle na kvapalné palivá

Palivom sú ľahké vykurovacie oleje alebo nafta. Používajú sa predovšetkým tam, kde nie sú inžinierske siete a kde je potreba dopravovať naftu aj pre pohon iných strojov napr. vysokohorské chaty.

Jednoznačnou výhodou je vysoká výhrevnosť týchto palív. Na druhej strane sú však jedovaté [7], [8].

1.5.4 Elektrokotle

Elektrická energia je používaná pre vykurovanie. Vykurovacia sústava je prietokovo ohrievaná vodou pomocou odporových vykurovacích tyčí.

Priamo výhrevné kotle sa dodávajú väčšinou ako ucelený komplet. Súčasťou tohto celku je samotný elektrokotol, čerpadlo, tlaková expanzná nádoba, poistný ventil, odvzdušňovací ventil, termostat a regulačný ventil. Charakteristický je okamžitý ohrev vody, malý vodný objem a vysoká účinnosť.

Akumulačné kotle akumulujú teplo v akumuláčnom bloku. Toto naakumulované teplo využívajú neskôr. Teplo získané z elektrickej energie sa predáva do vody ktorá je v nádržiach o objeme 500 až 1000 litrov. Ohrev vody je rozložený do krátkeho časového obdobia. Nevýhodou sú veľký zastavaný priestor a vysoké nároky na izoláciu akumuláčného bloku.

Výhoda elektrokotlov je predovšetkým v nižších obstarávacích nákladoch, jednoduchosti obsluhy a regulácie dodávaného výkonu s vysokou účinnosťou. Avšak ide o najdrahší spôsob vykurovania vôbec [7], [8].

1.6 Fototermické kolektory

Fototermické panely svojou konštrukciou pohlcujú slnečné žiarenie a premieňajú ho na tepelnú energiu. Prenos energie je zaistený prostredníctvom teplonosnej kvapaliny, ktorá prúdi medzi kolektorom a výmenníkom tepla umiestneným v spotrebiči tepla, čo je najčastejšie akumulčná nádrž, zásobník teplej vody alebo bazén.

Energiu zo slnka máme zadarmo. Pre vykurovanie objektu však nie sú slnečné kolektory príliš vhodné, pretože najvyššia potreba tepla je v zime, kedy je u nás málo slnečných dní a teda aj menej tepelnej energie. V lete môže byť energie naopak príliš mnoho a vzniká problém s jej akumuláciou [7].



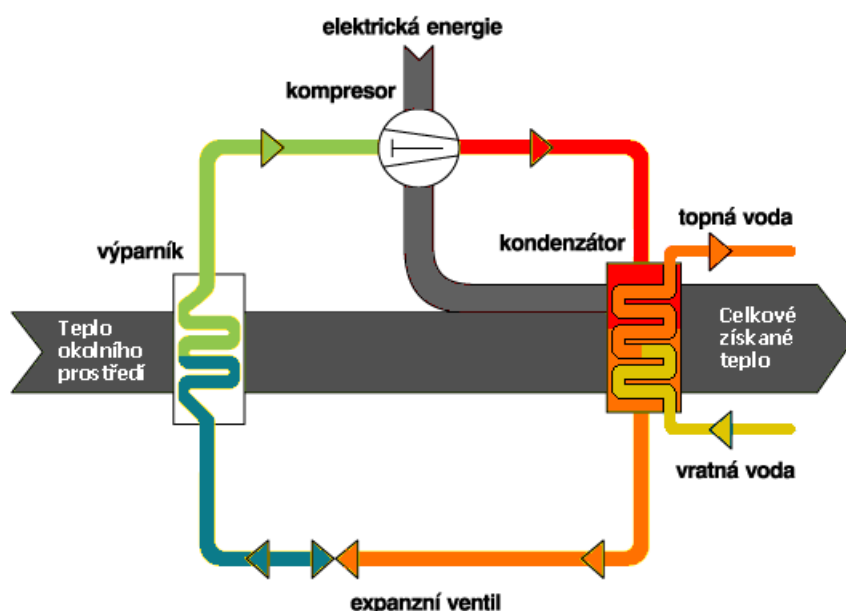
Obrázok 9 - Fototermický panel [17]

1.7 Tepelné čerpadlá

Radí sa medzi alternatívne zdroje energie a funguje na princípe Carnotovho cyklu: tzn. odoberá nízkopotencionálne teplo z okolia a následne prevedenie na

vyššiu teplotnú úroveň pre ďalšie využite. Jeho hlavné funkčné časti sú: odparovač (výparník), kompresor, kondenzátor a expanzný ventil. Odparovač plní funkciu výmenníku tepla. Teplo, ktoré sa odoberá z vonkajšieho prostredia sa odparovačom predá do teplonosnej látky. Tá koluje v uzavretom okruhu. Prechádza cez kompresor, kde sa stlačí na vysoký tlak a tak dôjde k jej ohriatiu. Svoju teplotu látka predá kondenzátu, ktorý funguje ako druhý výmenník tepla. V ňom dochádza k ohriatiu vody ktorá slúži pre vykurovanie alebo ako úžitková. Ochladená látka ďalej koluje a prechádza cez expanzný ventil v ktorom sa rozťahne, ochladí, a je znovu pripravená prijímať teplo z okolitého prostredia.

V porovnaní s ostatnými elektrickými zdrojmi tepla sa vyznačuje výrazne vyššími obstarávacími nákladmi a nízkymi nákladmi na prevádzku



Obrázok 10 - Schéma funkcie tepelného čerpadla [18]

Efektivita tepelného čerpadla je posudzovaná podľa jej účinnosti. Pomer medzi privedenou energiou a energiou získanou sa nazýva vykurovací faktor COP.

Pre všetky typy čerpadiel platí, že čím je vyššia teplota zdroja (prostredia), tým je vyšší aj vykurovací faktor a tým pádom sú nižšie prevádzkové náklady [7], [8].

1.7.1 Tepelné čerpadlá vzduch / voda

Tepelné čerpadlo vzduch / voda je v súčasnej dobe asi najrozšírenejším typom. Má jednoduchú inštaláciu. Energiu odoberá zo vzduchu a odovzdáva ju vode (teplovodné vykurovanie). Ide o najlacnejší typ. Nevýhodou je, ak je teplo odoberané

z vonkajšieho prostredia, tak výkon čerpadla klesá s klesajúcou vonkajšou teplotou. Pri mínusových teplotách sa na výparníku zráža voda, ktorá zamrzá. Tento problém treba riešiť. Väčšinou je navrhnutý druhý zdroj tepla [7].



Obrázok 11 - Schéma fungovania tepelného čerpadla vzduch / voda [19]

1.7.2 Tepelné čerpadlá vzduch / vzduch

Pracuje na rovnakom princípe ako vzduch / voda, len v interiéri je distribúcia tepla zaistená vzduchom [7].

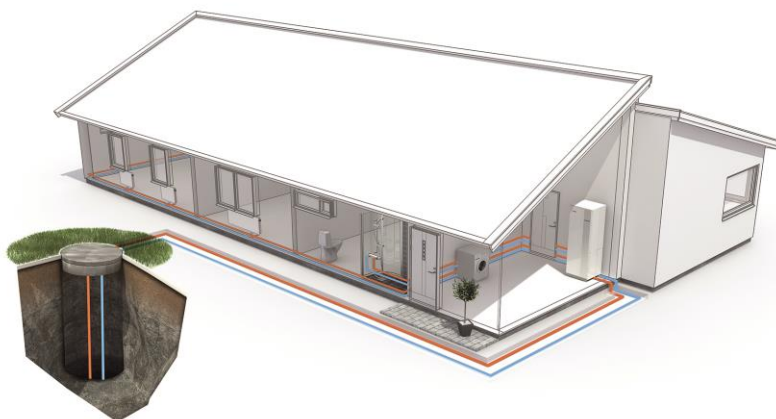


Obrázok 12 - Schéma fungovania tepelného čerpadla vzduch / vzduch [19]

1.7.3 Tepelné čerpadlá zem / voda

Najstabilnejšie, konštantná úroveň odobraného tepla behom celého roku. Tepelná energia odoberaná zo zeminy je možná vďaka žeravému zemskému jadru.

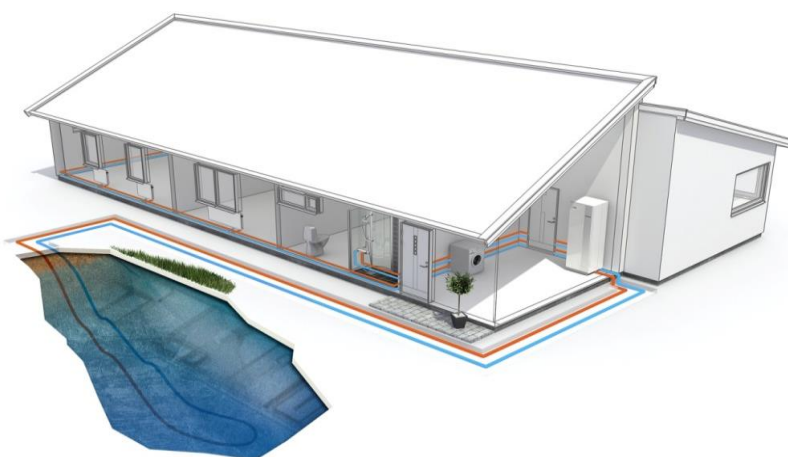
Tepelné čerpadlá sa navrhujú ako plošné kolektory, pre ktoré sú nevyhnutné veľké plochy alebo hĺbkové vrtý, ktoré sú investične náročnejšie. Potrubie je z plastu [7].



Obrázok 13 - Schéma fungovania tepelného čerpadla zem / voda [19]

1.7.4 Tepelné čerpadlo voda / voda

Teplo je odoberané z vody. Tá môže pretekať priamo cez výmenník na primárnej strane alebo pomocou kolektorov. Výhodou pri tomto type je relatívne stála teplota spodnej vody. Preto sa dá očakávať pomerne stály výkon. K jeho využitiu je nutný garantovaný vodný prietok a to býva problém. O energetickom využití vodných tokov rozhoduje Vodohospodársky úrad [7].

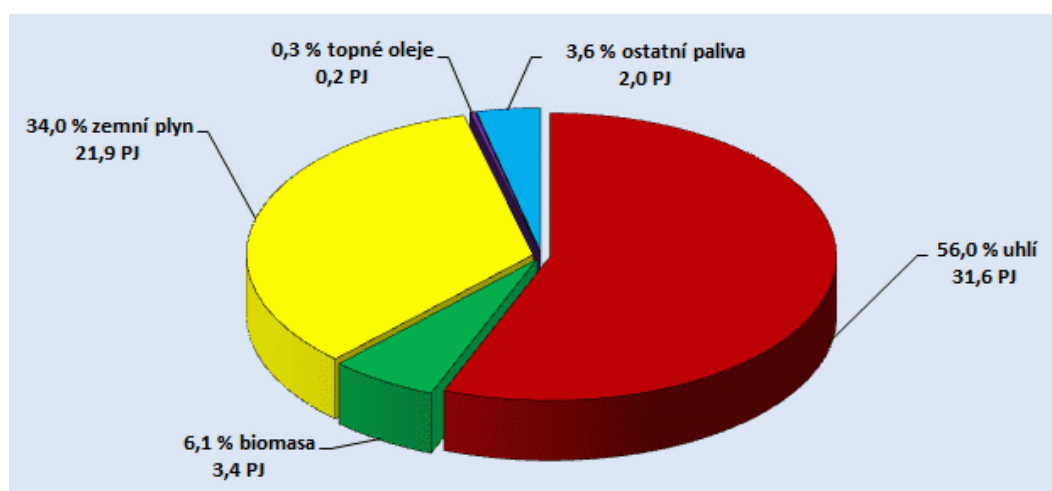


Obrázok 14 - Schéma fungovania tepelného čerpadla voda / voda [19]

1.8 Zdroje centrálneho zásobovania teplom

CZT je druh vykurovania, kedy je zdroj umiestnený mimo vykurovaný objekt a zásobuje teplom viac objektov naraz, prípadne celú oblasť. Veľké využitie má pri zásobovaní teplom vo veľkých mestách. Dĺžka rozvodov sa pohybuje od stoviek metrov až po desiatky kilometrov. Tento systém nepokrýva len potrebu pre vykurovanie. Zásobuje odberateľov aj teplou vodou a býva napojený na ohrev vzduchotechnických zariadení.

CZT sa delí na: okrskové / blokové kotolne, výhrevne, teplárne, elektrárne (teplo je druhotným produktom výroby elektrickej energie), spaľovne (spaľovanie tuhého komunálneho odpadu, zdroje s tepelnými čerpadlami)



Obrázok 15 - Graf zdrojov palív spaľovaných v CZT [20]

V týchto centrálnych zdrojoch je väčšinou cielene prepojená výroba elektriny a tepla, tzv. kogenerácia. Princípom kogenerácie je využiť teplo, ktoré sa inak pri výrobe elektriny nespotrebuje.

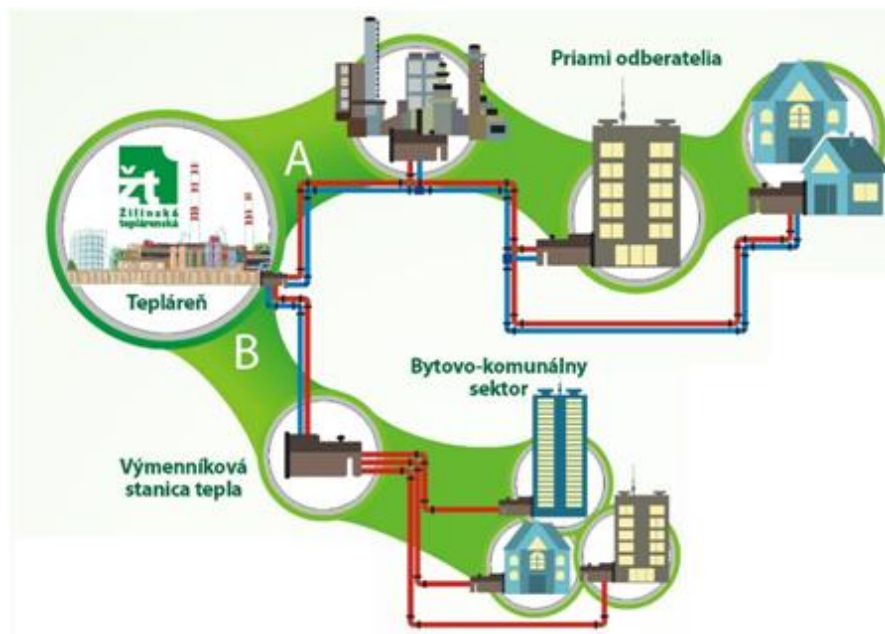
Trigenerácia je špecifický druh kogenerácie, kde sa spoločne vyrábajú teplo, elektrina a chlad, čo umožňuje ďalšie zvýšenie účinnosti využitia palív.

Tepelná sústava CZT sa skladá zo zdroja tepla, rozvodu tepla, predávacích staníc a odberateľských sústav.

Teplonosné médium býva väčšinou voda (teplovodné alebo horkovodné sústavy) ale aj para (predovšetkým pre priemysel). Odberateľská sieť je na distribučnú napojená cez predávacie stanice, kde dochádza ku zníženiu parametrov teplonosného média a to buď priamym spôsobom pomocou regulačnej armatúry alebo nepriamym spôsobom cez výmenník.

Medzi výhody CZT patrí to, že sa jedná o centrálny riadený zdroj. Má vyššiu tepelnú účinnosť, je možná kontrola a regulácia spaľovacieho procesu, možno spaľovať aj menej vhodné palivá, menšie znečistenie ovzdušia, možnosť kombinovania výroby.

Nevýhodami sú vysoké investičné náklady, veľké tepelné straty, neefektívna prevádzka pri nízkom alebo nerovnomernom vyťažení sústavy [7], [8].



Obrázok 16 - Schéma rozvodov CZT [21]

2 VÝPOČTOVÁ ČASŤ

2.1 Analýza objektu

Predmetom tohto projektu je ústredné vykurovanie a prípravu teplej vody novostavby bytového domu. Objekt je umiestnený v obytnej zóne v mestskej časti Brno – Královo pole. Budova je navrhnutá ako trojpodlažná, podpivničená, s plochou strechou. Nadzemná časť zahŕňa 17 samotných apartmánov pre bývanie, celkom pre 46 osôb, komunikačné priestory a technickú miestnosť. Suterén je využívaný ako podzemné parkovisko a zázemie pre technické miestnosti. Nosný systém tvoria monolitické železobetónové obvodové a vnútorné steny v kombinácii so železobetónovými monolitickými stropmi, základovými doskami a pilótami. Spádovú vrstvu strechy tvorí penobetón. Vonkajšie obvodové steny sú zateplené systémovým riešením ETICS. Všetky konštrukcie objektu sú izolované tak, aby spĺňali minimálne požadované hodnoty súčiniteľu prestupu tepla podľa ČSN 73 0540-2.

2.2 Výpočet tepelného výkonu

2.2.1 Výpočet súčiniteľu prestupu tepla

Súčiniteľ prestupu tepla U [$W/m^2 \cdot K$] je základnou veličinou charakterizujúcou tepelno-izolačné vlastnosti stavebných konštrukcií. Vyjadruje, koľko prejde tepla konštrukciou o ploche 1 m^2 , pri rozdieli teplôt vnútorného a vonkajšieho prostredia 1 K .

Stavebné konštrukcie sú navrhnuté tak aby splňovali požadované hodnoty súčiniteľu prestupu tepla.

2.2.1.1 Súčinitele prestupu tepla stenami

SON1 Vonkajšia obvodová stena					
KONŠTRUKCIA	MATERIÁL	HRÚBKÁ [m]	λ[W/m·K]	R [m²·K/W]	U [W/m²·K]
SON1	Odpor pri prestupe			0,130	
	Baumit Klima omietka S	0,015	0,400	0,038	
	Baumit Spritz	0,002	-	-	
	Železobetón C30/37	0,220	1,580	0,139	
	Baumit Star Contact	0,015	0,800	0,019	
	Baumit Star Therm	0,180	0,032	5,625	
	Baumit Star Contact + Startex	0,004	0,800	0,005	
	Baumit Premium Primer	0,002	-	-	
	Baumit Star Top	0,003	-	-	
	Odpor pri prestupe			0,040	
			R _T	5,995	0,167
			U _{N,20} [W/m²·K]		0,300
			U _{rec,20} [W/m²·K]		0,250
			U _{pas,20} [W/m²·K]		0,180
SON2 Vonkajšia obvodová stena (prilahlá ku zemine)					
KONŠTRUKCIA	MATERIÁL	HRÚBKÁ [m]	λ[W/m·K]	R [m²·K/W]	U [W/m²·K]
SON2	Odpor pri prestupe			0,130	
	Baumit Klima omítka S	0,015	0,400	0,038	
	Baumit Spritz	0,002	-	-	
	Železobetón C30/37	0,220	1,580	0,139	
	XPS 2800C	0,080	0,035	2,286	
	Asf. Pás ELASTEK 50 Special Mineral	0,010	0,200	0,050	
	Nopová fólia	-	-	-	
	Odpor pri prestupe			-	
			R _T	2,642	0,378
			U _{N,20} [W/m²·K]		0,450
			U _{rec,20} [W/m²·K]		0,300
SVN1 Vnútrotná nosná stena (s rozdielom teplôt do 5°C)					
KONŠTRUKCIA	MATERIÁL	HRÚBKÁ [m]	λ[W/m·K]	R [m²·K/W]	U [W/m²·K]
SVN1	Odpor pri prestupe			0,130	
	Baumit Klima omítka S	0,015	0,400	0,038	
	Baumit Spritz	0,002	-	-	
	Železobetón C30/37	0,220	1,580	0,139	
	Baumit Spritz	0,002	-	-	
	Baumit Klima omietka S	0,015	0,400	0,038	
	Odpor pri prestupe			0,130	
			R _T	0,474	2,109
			U _{N,20} [W/m²·K]		2,700
			U _{rec,20} [W/m²·K]		1,800

SVN2 Vnúťorná nosná stena (s rozdielom teplôt do 10°C)					
KONŠTRUKCIA	MATERIÁL	HRÚBKA [m]	λ[W/m·K]	R [m²·K/W]	U [W/m²·K]
SVN2	Odpor pri prestupe			0,130	
	Baumit Klima omítka S	0,015	0,400	0,038	
	Baumit Spritz	0,002	-	-	
	Kooltherm K17	0,0325	0,021	1,548	
	Železobetón C30/37	0,220	1,580	0,139	
	Baumit Spritz	0,002	-	-	
	Baumit Klima omietka S	0,015	0,400	0,038	
	Odpor pri prestupe			0,130	
			R _T	2,022	0,495
			U _{N,20} [W/m²·K]		1,300
			U _{rec,20} [W/m²·K]		0,900
SVN3 Vnúťorná nosná stena (k nevykurovanému priestoru)					
KONŠTRUKCIA	MATERIÁL	HRÚBKA [m]	λ[W/m·K]	R [m²·K/W]	U [W/m²·K]
SVN3	Odpor pri prestupe			0,130	
	Baumit Klima omítka S	0,015	0,400	0,038	
	Baumit Spritz	0,002	-	-	
	Železobetón C30/37	0,220	1,580	0,139	
	Baumit Star Contact	0,015	0,800	0,019	
	Baumit Star Therm	0,050	0,032	1,563	
	Baumit Star Contact + Startex	0,004	0,800	0,005	
	Baumit Premium Primer	0,002	-	-	
	Baumit Klima omietka S	0,015	0,400	0,038	
	Odpor pri prestupe			0,130	
			R _T	2,060	0,485
			U _{N,20} [W/m²·K]		0,600
			U _{rec,20} [W/m²·K]		0,400
SVN4 Vnúťorná nosná stena (k nevykurovanému priestoru)					
KONŠTRUKCIA	MATERIÁL	HRÚBKA [m]	λ[W/m·K]	R [m²·K/W]	U [W/m²·K]
SVN4	Odpor pri prestupe			0,130	
	Baumit Klima omítka S	0,015	0,400	0,038	
	Baumit Spritz	0,002	-	-	
	Kooltherm K17	0,033	0,021	1,548	
	Železobetón C30/37	0,220	1,580	0,139	
	Baumit Star Contact	0,015	0,800	0,019	
	Baumit Star Therm	0,050	0,032	1,563	
	Baumit Star Contact + Startex	0,004	0,800	0,005	
	Baumit Premium Primer	0,002	-	-	
	Baumit Klima omietka S	0,015	0,400	0,038	
	Odpor pri prestupe			0,130	
			R _T	3,608	0,277
			U _{N,20} [W/m²·K]		0,600
			U _{rec,20} [W/m²·K]		0,400

SVN5 Vnútna nosná stena (k nevykurovanému priestoru - suterén)					
KONŠTRUKCIA	MATERIÁL	HRÚBKÁ [m]	λ[W/m·K]	R [m²·K/W]	U [W/m²·K]
SVN5	Odpor pri prestupe			0,130	
	Baumit Klima omítka S	0,015	0,400	0,038	
	Baumit Spritz	0,002	-	-	
	Železobetón C30/37	0,220	1,580	0,139	
	Baumit Star Contact	0,015	0,800	0,019	
	Baumit Star Therm	0,100	0,032	3,125	
	Baumit Star Contact + Startex	0,004	0,800	0,005	
	Baumit Premium Primer	0,002	-	-	
	Baumit Klima omietka S	0,015	0,400	0,038	
	Odpor pri prestupe			0,130	
			R _T	3,623	0,276
			U _{N,20} [W/m²·K]		0,600
			U _{rec,20} [W/m²·K]		0,400
SVP1 Vnútna priečka (s rozdielom teplôt do 5°C)					
KONŠTRUKCIA	MATERIÁL	HRÚBKÁ [m]	λ[W/m·K]	R [m²·K/W]	U [W/m²·K]
SVP1	Odpor pri prestupe			0,130	
	Baumit Klima omítka S	0,015	0,400	0,038	
	Baumit Spritz	0,002	-	-	
	Porotherm 11,5AKU Profi dryfix	0,115	0,290	0,397	
	Baumit Spritz	0,002	-	-	
	Baumit Klima omietka S	0,015	0,400	0,038	
	Odpor pri prestupe			0,130	
			R _T	0,732	1,367
			U _{N,20} [W/m²·K]		2,700
			U _{rec,20} [W/m²·K]		1,800
SVP2 Vnútna priečka (k nevykurovanému priestoru-suterén)					
KONŠTRUKCIA	MATERIÁL	HRÚBKÁ [m]	λ[W/m·K]	R [m²·K/W]	U [W/m²·K]
SVP2	Odpor pri prestupe			0,130	
	Baumit Klima omítka S	0,015	0,400	0,038	
	Baumit Spritz	0,002	-	-	
	Porotherm 19 AKU Profi dryfix	0,190	0,290	0,655	
	Baumit Star Contact	0,015	0,800	0,019	
	Baumit Star Therm	0,100	0,032	3,125	
	Baumit Star Contact + Startex	0,004	0,800	0,005	
	Baumit Premium Primer	0,002	-	-	
	Baumit Klima omietka S	0,015	0,400	0,038	
	Odpor pri prestupe			0,130	
			R _T	4,139	0,242
			U _{N,20} [W/m²·K]		0,600
			U _{rec,20} [W/m²·K]		0,400

SVP3 Vnútna priečka (s rozdielom teplôt do 5°C - suterén)					
KONŠTRUKCIA	MATERIÁL	HRÚBKÁ [m]	λ [W/m·K]	R [m ² ·K/W]	U [W/m ² ·K]
SVP3	Odpor pri prestupe			0,130	
	Baumit Klima omítka S	0,015	0,400	0,038	
	Baumit Spritz	0,002	-	-	
	Porotherm 19 AKU Profi dryfix	0,190	0,290	0,655	
	Baumit Spritz	0,002	-	-	
	Baumit Klima omietka S	0,015	0,400	0,038	
	Odpor pri prestupe			0,130	
			R _T	0,990	1,010
			U _{N,20} [W/m ² ·K]		2,700
			U _{rec,20} [W/m ² ·K]		1,800

2.2.1.2 Súčinitele prestupu tepla podlahami

PDL1 Podlaha - spoločenské priestory					
KONŠTRUKCIA	MATERIÁL	HRÚBKÁ [m]	λ [W/m·K]	R [m ² ·K/W]	U [W/m ² ·K]
PDL1	Odpor pri prestupe			0,170	
	Dlažba z prírodného kameňa	0,010	-	-	
	Lepiaci tmel	0,005	-	-	
	Liaty anhydridový poter	0,045	1,200	0,038	
	Separačná PE fólia	-	-	-	
	Izolácia proti kročajovému hluku	0,020	0,044	0,455	
	EPS 100	0,040	0,037	1,081	
	Železobetón C30/37	0,220	1,580	0,139	
	Baumit Star Contact	0,015	0,800	0,019	
	Baumit Star Therm	0,100	0,032	3,125	
	Baumit Star Contact + Startex	0,004	0,800	0,005	
	Baumit Premium Primer	0,002	-	-	
	Baumit Klima omietka S	0,015	0,400	0,038	
	Odpor pri prestupe			0,170	
			R _T	5,239	0,191
			U _{N,20} [W/m ² ·K]		0,240
			U _{rec,20} [W/m ² ·K]		0,160
			U _{pas,20} [W/m ² ·K]		0,150

PDL2 Podlaha - byty - obyt. priestory					
KONŠTRUKCIA	MATERIÁL	HRÚBKBA [m]	λ [W/m·K]	R [m ² ·K/W]	U [W/m ² ·K]
PDL2	Odpor pri prestupe			0,170	
	Laminátové parkety	0,007	-	-	
	Podložka proti kročajovému h	0,003	-	-	
	Liaty anhydridový poter	0,050	1,200	0,042	
	Separačná PE fólia	-	-	-	
	Izolácia proti kročajovému hluku	0,020	0,044	0,455	
	EPS 100	0,040	0,037	1,081	
	Železobetón C30/37	0,220	1,580	0,139	
	Baumit Star Contact	0,015	0,800	0,019	
	Baumit Star Therm	0,100	0,032	3,125	
	Baumit Star Contact + Startex	0,004	0,800	0,005	
	Baumit Premium Primer	0,002	-	-	
	Baumit Klima omietka S	0,015	0,400	0,038	
	Odpor pri prestupe			0,170	
			R _T	5,243	0,191
			U _{N,20} [W/m ² ·K]		0,240
			U _{rec,20} [W/m ² ·K]		0,160
			U _{pas,20} [W/m ² ·K]		0,150
PDL3 Podlaha - byty - obyt. priestory na zemine					
KONŠTRUKCIA	MATERIÁL	HRÚBKBA [m]	λ [W/m·K]	R [m ² ·K/W]	U [W/m ² ·K]
PDL3	Odpor pri prestupe			0,170	
	Laminátové parkety	0,007	-	-	
	Podložka proti kročajovému h	0,003	-	-	
	Liaty anhydridový poter	0,050	1,200	0,042	
	Separačná PE fólia	-	-	-	
	Izolácia proti kročajovému hluku	0,020	0,044	0,455	
	EPS 100	0,040	0,037	1,081	
	Železobetón C30/37	0,220	1,580	0,139	
	ASF penetračný náter	-	-	-	
	Povlaková hydroizolácia	-	-	-	
	XPS 2800C	0,050	0,035	1,429	
	Odpor pri prestupe			-	
			R _T	3,315	0,302
			U _{N,20} [W/m ² ·K]		0,450
			U _{rec,20} [W/m ² ·K]		0,300
			U _{pas,20} [W/m ² ·K]		0,220

PDL4 Podlaha - byty - kúpeľňa, toaleta					
KONŠTRUKCIA	MATERIÁL	HRÚBKÁ [m]	λ [W/m·K]	R [m ² ·K/W]	U [W/m ² ·K]
PDL4	Odpor pri prestupe			0,170	
	Keramická dlažba	0,007	-	-	
	Lepiaci tmel	0,003	-	-	
	Náterový hydroizolačný systém	0,002	-	-	
	Liaty anhydridový poter	0,050	1,200	0,042	
	Separačná PE fólia	-	-	-	
	Izolácia proti kročajovému hluku	0,020	0,044	0,455	
	EPS 100	0,040	0,037	1,081	
	Železobetón C30/37	0,220	1,580	0,139	
	Baumit Star Contact	0,015	0,800	0,019	
	Baumit Star Therm	0,100	0,032	3,125	
	Baumit Star Contact + Startex	0,004	0,800	0,005	
	Baumit Premium Primer	0,002	-	-	
	Baumit Klima omietka S	0,015	0,400	0,038	
	Odpor pri prestupe			0,170	
			R _T	5,243	0,191
			U _{N,20} [W/m ² ·K]		0,600
			U _{rec,20} [W/m ² ·K]		0,400
			U _{pas,20} [W/m ² ·K]		0,300
PDL5 Podlaha - byty - obyt. priestory nad zádverím					
KONŠTRUKCIA	MATERIÁL	HRÚBKÁ [m]	λ [W/m·K]	R [m ² ·K/W]	U [W/m ² ·K]
PDL5	Odpor pri prestupe			0,170	
	Laminátové parkety	0,007	-	-	
	Podložka proti kročajovému hluku	0,003	-	-	
	Liaty anhydridový poter	0,050	1,200	0,042	
	Separačná PE fólia	-	-	-	
	Izolácia proti kročajovému hluku	0,020	0,044	0,455	
	EPS 100	0,040	0,037	1,081	
	Železobetón C30/37	0,220	1,580	0,139	
	Baumit Star Contact	0,015	0,800	0,019	
	Baumit Star Therm	0,050	0,032	1,563	
	Baumit Star Contact + Startex	0,004	0,800	0,005	
	Baumit Premium Primer	0,002	-	-	
	Baumit Klima omietka S	0,015	0,400	0,038	
	Odpor pri prestupe			0,170	
				R _T	3,680
			U _{N,20} [W/m ² ·K]		0,600
			U _{rec,20} [W/m ² ·K]		0,400
			U _{pas,20} [W/m ² ·K]		0,300

PDL6 Podlaha - Spoločenské priestory na zemine					
KONŠTRUKCIA	MATERIÁL	HRÚBKÁ [m]	λ [W/m·K]	R [m ² ·K/W]	U [W/m ² ·K]
PDL6	Odpor pri prestupe			0,170	
	Dlažba z prírodného kameňa	0,010	-	-	
	Lepiaci tmel	0,005	-	-	
	Liaty anhydridový poter	0,045	1,200	0,038	
	Separačná PE fólia	-	-	-	
	Izolácia proti kročajovému hluku	0,020	0,044	0,455	
	EPS 100	0,040	0,037	1,081	
	Železobetón C30/37	0,220	1,580	0,139	
	ASF penetračný náter	-	-	-	
	Povlaková hydroizolácia	-	-	-	
	XPS 2800C	0,050	0,035	1,429	
	Odpor pri prestupe			-	
			R _T	3,311	0,302
			U _{N,20} [W/m ² ·K]		0,450
			U _{rec,20} [W/m ² ·K]		0,300
			U _{pas,20} [W/m ² ·K]		0,220
PDL7 Podlaha - byty - kúpeľňa nad zádverím					
KONŠTRUKCIA	MATERIÁL	HRÚBKÁ [m]	λ [W/m·K]	R [m ² ·K/W]	U [W/m ² ·K]
PDL7	Odpor pri prestupe			0,170	
	Keramická dlažba	0,007	-	-	
	Lepiaci tmel	0,003	-	-	
	Náterový hydroizolačný systém	0,002	-	-	
	Liaty anhydridový poter	0,050	1,200	0,042	
	Separačná PE fólia	-	-	-	
	Izolácia proti kročajovému hluku	0,020	0,044	0,455	
	EPS 100	0,040	0,037	1,081	
	Železobetón C30/37	0,220	1,580	0,139	
	Baumit Star Contact	0,015	0,800	0,019	
	Baumit Star Therm	0,050	0,032	1,563	
	Baumit Star Contact + Startex	0,004	0,800	0,005	
	Baumit Premium Primer	0,002	-	-	
	Baumit Klima omietka S	0,015	0,400	0,038	
	Odpor pri prestupe			0,170	
			R _T	3,680	0,272
			U _{N,20} [W/m ² ·K]		0,600
			U _{rec,20} [W/m ² ·K]		0,400
			U _{pas,20} [W/m ² ·K]		0,300

2.2.1.3 Súčiniteľ prestupu tepla strechou

STR1 Strecha					
KONŠTRUKCIA	MATERIÁL	HRÚBKBA [m]	λ [W/m·K]	R [m ² ·K/W]	U [W/m ² ·K]
STR1	Odpor pri prestupe			0,100	
	Štrková ochranná vrstva	0,080	-	-	
	Filtračná geotextília 500 g/m ²	0,0015	-	-	
	XPS Roofmate SL	0,080	0,035	2,286	
	Separačná geotextília 300 g/m ²	0,0015	-	-	
	PVC fólia	0,002	-	-	
	Separačná geotextília 300 g/m ²	0,0015	-	-	
	EPS 150S	0,160	0,035	4,571	
	Parozábrana	0,004	-	-	
	Asfaltový penetračný náter	0,001	-	-	
	Penobetón - spádová vrstva	0,050	0,260	0,192	
	Železobetón C30/37	0,220	1,580	0,139	
	Baumit Spritz	0,002	-	-	
	Baumit Klima omietka S	0,015	0,400	0,038	
	Odpor pri prestupe			0,040	
			R _T	7,366	0,136
			U _{N,20} [W/m ² ·K]		0,240
			U _{rec,20} [W/m ² ·K]		0,160
			U _{pas,20} [W/m ² ·K]		0,150

2.2.1.4 Súčinitele prestupu tepla výplňami otvorov

Súčiniteľ prestupu tepla okien, balkónových dverí a vchodových dverí je 0,9 [W/m²K], vchodových dverí do bytov je 1,7 [W/m²K] a vnútorných dverí v bytoch je 2,3 [W/m²K].

2.2.2 Výpočet tepelných strát

Výpočet tepelných strát objektu je vypočítaný podľa ČSN EN 12 831 – 1 – Energetická náročnosť budov – Výpočet tepelného výkonu.

Výpočet tepelnej ztráty prostupem pro miestnosť č. 1.00.1 Zádverie									
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Tepelné straty priamo do vonkajšieho prostredia

Stavebné konštrukcie	
----------------------	--

Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$
SON1	obvodová stena	1,400	0,167	0,020	0,187	1,000	0,262
VCHD1	vchodové dvere	7,230	0,900	0,000	0,900	1,000	6,507

Celková merná tepelná strata priamo do vonkajšieho prostredia $H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{k,c} \cdot e_k$ (W/K)	6,769
---	-------

6,769

Tepelné straty nevykurovaným priestorom

Stavebné konštrukcie	
----------------------	--

Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_U	$A_k \cdot U_{kc} \cdot b_U$
VCHD2	vchodové dvere	6,450	0,900	0,000	0,900	-0,227	-1,319
SVP1	vnútorná priečka	10,900	1,367	0,020	1,387	-0,227	-3,436
PDL1	podlaha	11,360	0,191	0,020	0,211	0,864	2,069

Celková merná tepelná strata cez nevykurovaný prietor $H_{T, iue} = \sum_k A_k \cdot U_{k,c} \cdot b_u$ (W/K)	-2,686
---	--------

-2.686

Tepelné straty z/do priestoru vykurovaného na rozdielne teploty

Stavebné konštrukcie	
----------------------	--

Č.k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$
SVN3	vnútorná nosná stena	9,830	0,485	-0,455	-2,169
PDL5	podlaha	11,360	0,272	-0,455	-1,403

Celková merná tepelná strata z/do priestoru s odl.tepl. $H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$ (W/K)	-3,572
--	--------

-3,572

Tepelné straty zeminou

Stavebné konštrukcie	
----------------------	--

Č.k.	Popis	A_k	$U_{\text{equiv},k}$	$A_k \cdot U_{\text{equiv},k}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$
$(\sum_k A_k \cdot U_{\text{equiv},k})$								

Celková merná tepelná stráta zeminou $H_{T,jg} = (\sum_k A_k \cdot U_{\text{equiv},k}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w \text{ (W/K)}$

Celková merná tepelná stráta prestupom $H_{T,l} = H_{T,le} + H_{T,lue} + H_{T,lj} + H_{T,lg}$

	$\Theta_{\text{int},i}$	Θ_e	$\Theta_{\text{int},i} - \Theta_e$	$H_{T,i}$	Návrhová stráta prestupomm
	10	-12	22	0,511	11,24

Výpočet tepelných ztrát větráním pro místnost č.									
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Objem miestnosti V_i (m^3)	Výpočtová vonkajšia teplota Θ_e	Výpočtová vnútorná teplota $\Theta_{int,i}$	Hygienické požiadavky	
			n (h^{-1})	$V_{min,i}$ (m^3/h)
28,74	-12	10	0,5	14,37
Počet nechránených otvorov	n_{50}	súčiniteľ zatláčenia ϵ	Výškový korekčný súčiniteľ ϵ	Množstvo vzduchu infiltráciou $V_{inf,i}$ (m^3/h)
1	4.5	0.02	1	5.173

Výpočet tepelnej straty vetráním

max- z $V_{\min,i} , V_{\inf,i}$	$H_{v,i}$	$\Theta_{\text{int},i} - \Theta_e$	Návrhová tepelná strata vetraním $\phi_{v,i}$ (W)
14,37	4,886	22	107,488

40

Výpočet tepelnej straty prostupom pro miestnosť č. 1.00.5 Baterkáreň							
Tepelné straty priamo do vonkajšieho prostredia							
Stavebné konštrukcie							
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$
Celková merná tepelná strata priamo do vonkajšieho prostredia $H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ (W/K)							
Tepelné straty nevykurovaným priestorom							
Stavebné konštrukcie							
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$
PDL1	podlaha	4,750	0,191	0,020	0,211	0,889	0,890
Celková merná tepelná strata cez nevykurovaný priestor $H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$ (W/K)							0,890
Tepelné straty z/do priestoru vykurovaného na rozdielne teploty							
Stavebné konštrukcie							
Č.k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$		
SVN1	vnútorná nosná stena	4,110	2,109	-0,185	-1,605		
PDL5	podlaha	0,980	0,272	-0,185	-0,049		
PDL7	podlaha	3,58	0,27172	-0,333	-0,324		
Celková merná tepelná strata z/do priestoru s odl.tepl. $H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$ (W/K)							-1,978
Tepelné straty zeminou							
Stavebné konštrukcie							
Č.k.	Popis	A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w
$(\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k})$							
Celková merná tepelná strata zeminou $H_{T,ig} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$ (W/K)							
Celková merná tepelná strata prestupom $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$							
$\Theta_{int,i}$		Θ_e		$\Theta_{int,i} - \Theta_e$		$H_{T,i}$	
15		-12		27		-1,088	
Návrhová strata prestupom							-29,377
Výpočet tepelných ztrát vetraním pro miestnosť č.							
Objem miestnosti V_i (m ³)	Výpočtová vonkajšia teplota Θ_e	Výpočtová vnútorná teplota $\Theta_{int,i}$	Hygienické požiadavky				
	15	15	n (h ⁻¹)	$V_{min,i}$ (m ³ /h)			
Počet nechránených otvorov	n_{50}	súčiniteľ zacielenia ϵ	Výškový korekčný súčiniteľ ϵ	Množstvo vzduchu infiltráciou $V_{inf,i}$ (m ³ /h)			
Výpočet tepelnej straty vetraním							
max- z $V_{min,i}$, $V_{inf,i}$	$H_{v,i}$	$\Theta_{int,i} - \Theta_e$	Návrhová tepelná strata vetraním $\phi_{v,i}$ (W)				
6,01	2,043	0	0,000				

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost č. 1.01.1 Obývací místnost a kuchyňa								
Tepelné straty priamo do vonkajšieho prostredia								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	e _k	A _k ·U _{kc} ·e _k	
SON1	obvodová stena	13,720	0,167	0,020	0,187	1,000	2,563	
O5	okno	7,970	0,900	0,000	0,900	1,000	7,173	
Celková merná tepelná strata priamo do vonkajšieho prostredia H _{T,ie} = ∑ _k A _k ·U _{kc} ·e _k (W/K)							9,736	
Tepelné straty nevykurovaným priestorom								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	b _u	A _k ·U _{kc} ·b _u	
PDL2	podlaha	23,960	0,191	0,020	0,211	0,906	4,576	
SVN1	vnútorná nosná stena	4,030	2,109	0,020	2,129	0,156	1,340	
D1	dvere	2,020	1,700	0,000	1,700	0,156	0,537	
Celková merná tepelná strata cez nevykurovaný priortor H _{T,iue} = ∑ _k A _k ·U _{kc} ·b _u (W/K)							6,453	
Tepelné straty z/do priestoru vykurovaného na rozdielne teploty								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _k	f _{ij}	A _k ·U _k ·f _{ij}			
SVN1	vnútorná nosná stena	2,060	2,109	-0,125	-0,543			
SVP1	vnútorná priečka	5,540	1,367	-0,125	-0,947			
D2	dvere obložkové	1,720	2,300	-0,125	-0,495			
Celková merná tepelná strata z/do priestoru s odl.tepl. H _{T,ij} = ∑ _k A _k ·U _k ·f _{ij} (W/K)							-1,984	
Tepelné straty zeminou								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _{equiv,k}	A _k ·U _{equiv,k}	f _{g1}	f _{g2}	G _w	f _{g1} ·f _{g2} ·G _w
PDL3	podlaha na zemi	5,52	0,2	1,104	1,45	0,46875	1	0,6796875
(∑ _k A _k ·U _{equiv,k})				1,104				
Celková merná tepelná stráta zeminou H _{T,ig} = (∑ _k A _k ·U _{equiv,k})·f _{g1} ·f _{g2} ·G _w (W/K)								0,750
Celková merná tepelná stráta prestupom H _{T,i} = H _{T,ie} + H _{T,iue} + H _{T,ij} + H _{T,ig}								
	Θ _{int,i}	Θ _e	Θ _{int,i} -Θ _e		H _{T,i}		Návrhová stráta prestupomm	
	20	-12	32		14,955		478,558	
Výpočet tepelných ztrát větráním pro místnost č.								
Objem miestnosti V _i (m ³)	Výpočtová vonkajšia teplota Θ _e	vypočtová vnútorná teplota Θ _{int,i}	Hygienické požadavky					
76,06	-12	20	n (h ⁻¹)	V _{min,i} (m ³ /h)				
			1,5	114,09				
Počet nechránených otvorov	n ₅₀	súčiniteľ zaciocnění e	Výškový korekční súčiniteľ ε	Množstvo vzduchu infiltráciou V _{inf,i} (m ³ /h)				
1	4,5	0,02	1	13,691				
Výpočet tepelnej straty vetraním								
max- z V _{min,i} , V _{inf,i}	H _{v,i}	Θ _{int,i} -Θ _e		Návrhová tepelná strata vetraním ϕ _{v,i} (W)				
114,09	38,791	32		1241,299				

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost č. 1.01.2 Spálňa									
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Tepelné straty priamo do vonkajšieho prostredia

Stavebné konštrukcie	
----------------------	--

Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kC}	e _k	A _k ·U _{kC} ·e _k
SON1	obvodová stena	5,540	0,167	0,020	0,187	1,000	1,035
O1	okno	3,100	0,900	0,000	0,900	1,000	2,790

Celková merná tepelná strata priamo do vonkajšieho prostredia $H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{k,c} \cdot e_k$ (W/m ²)	3,825
---	-------

Tepelné straty nevykurovaným priestorom

Stavebné konštrukcie	
----------------------	--

Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kC}	b_u	$A_k \cdot U_{kC} \cdot b_u$
PDL2	podlaha	12,400	0,191	0,020	0,211	0,906	2,368
SVN3	vnútorná nosná stena	10,040	0,485	0,020	0,505	0,313	1,585

Celková merná tepelná strata cez nevykurovaný priestor $H_{T, \text{jue}} = \sum_k A_k \cdot U_{k,c} \cdot b_u$ (W/K)	3,954
---	-------

Tepelné straty z/do priestoru vykurovaného na rozdielne teploty

Stavebné konštrukcie	
----------------------	--

[illegible]

Celková merná tepelná strata z/do priestoru s odl.tepl. $H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$ (W/K)	-0,846
--	--------

Tepelné straty zeminou

Stavebné konštrukcie	
----------------------	--

Č.k.	Popis	A_k	$U_{\text{equiv},k}$	$A_k \cdot U_{\text{equiv},k}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$
$(\sum_k A_k \cdot U_{\text{equiv},k})$								

Celková merná tepelná stráta zeminou $H_{T,ig} = (\sum_k A_k \cdot U_{\text{equiv},k}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w \text{ (W/K)}$

Celková merná tepelná stráta prestupom $H_{T,i} = H_{T,le} + H_{T,lue} + H_{T,ij} + H_{T,lg}$

	$\Theta_{\text{int},i}$	Θ_e	$\Theta_{\text{int},i}-\Theta_e$	$H_{T,i}$	Návrhová stráta prestupomm
	20	-12	32	6,933	221,845

Výpočet tepelných ztrát větráním pro místnost č.									
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Objem miestnosti V_i (m ³)	vypočítaná vonkajšia teplota $\vartheta_{a,i}$	vypočítaná vnútorná teplota $\vartheta_{i,i}$	Hygienické požiadavky	
			n (h ⁻¹)	$V_{min,i}$ (m ³ /h)
31,99	-12	20	0,5	15,995
Počet nechránených	n_{50}	súčiniteľ zачlonění ϵ	Výškový korekčný súčiniteľ ϵ	Množstvo vzduchu infiltráciou $V_{infr,i}$ (m ³ /h)
1	4,5	0,02	1	5,758

	1,72	1,72		1,72
Výpočet tepelnej straty vetráním				

max- z $V_{\min,i}$, $V_{\inf,i}$	$H_{v,i}$	$\Theta_{\text{int},i}-\Theta_e$	Návrhová tepelná strata vetraním $\phi_{v,i}$ (W)
15,995	5,438	32	174,026

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost č. 1.01.3 Kúpeľňa								
Tepelné straty priamo do vonkajšieho prostredia								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	e _k	A _k ·U _{kc} ·e _k	
Celková merná tepelná strata priamo do vonkajšieho prostredia H _{T,ie} = ∑ _k A _k ·U _{kc} ·e _k (W/								
Tepelné straty nevykurovaným priestorom								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	b _u	A _k ·U _{kc} ·b _u	
PDL4	podlaha	5,400	0,191	0,020	0,211	0,917	1,043	
SVN2	vnútorná nosná stena	12,220	0,495	0,020	0,515	0,250	1,572	
Celková merná tepelná strata cez nevykurovaný priortor H _{T,iue} = ∑ _k A _k ·U _{kc} ·b _u (W/K)							2,615	
Tepelné straty z/do priestoru vykurovaného na rozdielne teploty								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _k	f _{ij}	A _k ·U _k ·f _{ij}			
SVP1	vnútorná priečka	10,500	1,367	0,111	1,595			
D2	dvere obložkové	1,720	2,300	0,111	0,440			
Celková merná tepelná strata z/do priestoru s odl.tepl. H _{T,ij} = ∑ _k A _k ·U _k ·f _{ij} (W/K)							2,034	
Tepelné straty zeminou								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _{equiv,k}	A _k ·U _{equiv,k}	f _{g1}	f _{g2}	G _w	f _{g1} ·f _{g2} ·G _w
(∑ _k A _k ·U _{equiv,k})								
Celková merná tepelná stráta zeminou H _{T,ig} = (∑ _k A _k ·U _{equiv,k})·f _{g1} ·f _{g2} ·G _w (W/K)								
Celková merná tepelná stráta prestupom H _{T,i} = H _{T,ie} + H _{T,iue} + H _{T,ij} + H _{T,ig}								
	Θ _{int,i}	Θ _e	Θ _{int,i} -Θ _e	H _{T,i}	Návrhová strata prestupomm			
	24	-12	36	4,650	167,385			
Výpočet tepelných ztrát vetráním pro místnost č.								
Objem miestnosti V _i (m ³)	vypočtová vonkajšia teplota ϑ _{out}	vypočtová vnútorná teplota ϑ _{in}	Hygienické požiadavky					
			n (h ⁻¹)		V _{min,i} (m ³ /h)			
13,93	20	24	5		69,65			
Počet nechránených	n ₅₀	súčiniteľ zadclonění e	Výškový korekční súčiniteľ ε		Množstvo vzduchu infiltráciou V _{inf,i} (m ³ /h)			
Výpočet tepelnej straty vetráním								
max- z V _{min,i} , V _{inf,i}		H _{v,i}	Θ _{int,i} -Θ _e	Návrhová tepelná strata vetraním ϕ _{v,i} (W)				
69,65		23,681	4	94,724				

Výpočet tepelnej ztráty prostupem pro místnost č. 1.01.4 Šatník							
Tepelné straty priamo do vonkajšieho prostredia							
Stavebné konštrukcie							
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$
Celková merná tepelná strata priamo do vonkajšieho prostredia $H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ (W/K)							
Tepelné straty nevykurovaným priestorom							
Stavebné konštrukcie							
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$
PDL2	podlaha	4,120	0,191	0,020	0,211	0,906	0,787
SVN1	vnútorná nosná stena	6,410	2,109	0,020	2,129	0,156	2,132
Celková merná tepelná strata cez nevykurovaný priestor $H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$ (W/K)							2,919
Tepelné straty z/do priestoru vykurovaného na rozdielne teploty							
Stavebné konštrukcie							
Č.k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$		
SVN1	vnútorná nosná stena	4,280	2,109	-0,125	-1,128		
Celková merná tepelná strata z/do priestoru s odl.tepl. $H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$ (W/K)							-1,128
Tepelné straty zeminou							
Stavebné konštrukcie							
Č.k.	Popis	A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w
$(\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k})$							
Celková merná tepelná strata zeminou $H_{T,ig} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$ (W/K)							
Celková merná tepelná strata prestupom $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$							
$\Theta_{int,i}$		Θ_e		$\Theta_{int,i} - \Theta_e$		$H_{T,i}$	
20		-12		32		1,791	
Návrhová strata prestupom							57,302
Výpočet tepelných ztrát vetráním pro místnost č.							
Objem miestnosti V_i (m ³)	vypočítaná vonkajšia teplota ϑ_{out}	vypočítaná vnútorná teplota ϑ_{in}	Hygienické požiadavky				
10,63	20	20	n (h ⁻¹)	$V_{min,i}$ (m ³ /h)			
			0,5	5,315			
Počet nechránených	n_{50}	súčiniteľ zaclonení e	Výškový korekčný súčiniteľ ϵ	Množstvo vzduchu infiltráciou $V_{inf,i}$ (m ³ /h)			
Výpočet tepelnej straty vetráním							
max- $z V_{min,i}, V_{inf,i}$	$H_{v,i}$	$\Theta_{int,i} - \Theta_e$	Návrhová tepelná strata vetraním $\phi_{v,i}$ (W)				
5,315	1,807	0	0,000				

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost č. 1.02.1 Obývací místnost a kuchyňa								
Tepelné straty priamo do vonkajšieho prostredia								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	e _k	A _k ·U _{kc} ·e _k	
SON1	obvodová stena	47,190	0,167	0,020	0,187	1,000	8,815	
O5	okno	7,970	0,900	0,000	0,900	1,000	7,173	
O2	okno	1,52	0,9	0	0,900	1	1,368	
Celková merná tepelná strata priamo do vonkajšieho prostredia H _{T,ie} = Σ _k A _k ·U _{kc} ·e _k (W/K)							17,356	
Tepelné straty nevykurovaným priestorom								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	b _u	A _k ·U _{kc} ·b _u	
PDL2	podlaha	34,770	0,191	0,020	0,211	0,906	6,640	
SVN1	vnútorná nosná stena	3,390	2,109	0,020	2,129	0,156	1,128	
D1	dvere	2,020	1,700	0,000	1,700	0,156	0,537	
Celková merná tepelná strata cez nevykurovaný priestor H _{T,iue} = Σ _k A _k ·U _{kc} ·b _u (W/K)							8,305	
Tepelné straty z/do priestoru vykurovaného na rozdielne teploty								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis			A _k	U _k	f _{ij}	A _k ·U _k ·f _{ij}	
SVP1	vnútorná priečka			4,920	1,367	-0,125	-0,841	
D2	dvere obložkové			1,720	2,300	-0,125	-0,495	
Celková merná tepelná strata z/do priestoru s odl.tepl. H _{T,ij} = Σ _k A _k ·U _k ·f _{ij} (W/K)							-1,335	
Tepelné straty zeminou								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _{equiv,k}	A _k ·U _{equiv,k}	f _{g1}	f _{g2}	G _w	f _{g1} ·f _{g2} ·G _w
PDL3	podlaha na zemi	5,87	0,2	1,174	1,45	0,46875	1	0,6796875
(Σ _k A _k ·U _{equiv,k})				1,174				
Celková merná tepelná strata zeminou H _{T,ig} = (Σ _k A _k ·U _{equiv,k})·f _{g1} ·f _{g2} ·G _w (W/K)								0,798
Celková merná tepelná strata prestupom H _{T,i} = H _{T,ie} + H _{T,iue} + H _{T,ij} + H _{T,ig}								
	Θ _{int,i}	Θ _e	Θ _{int,i} -Θ _e		H _{T,i}		Návrhová strata prestupom	
	20	-12	32		25,123		803,936	
Výpočet tepelných ztrát větráním pro místnost č.								
Objem místnosti V _i (m ³)	Výpočtová vonkajšia teplota Θ _e	vypočtová vnútorná teplota Θ _{int,i}	Hygienické požiadavky					
			n (h ⁻¹)		V _{min,i} (m ³ /h)			
104,85	-12	20	1,5		157,275			
Počet nechránených otvorov	n ₅₀	súčiniteľ začlonění e	Výškový korekčný súčiniteľ ε		Množstvo vzduchu infiltráciou V _{inf,i} (m ³ /h)			
2	4,5	0,03	1		28,310			
Výpočet tepelnej straty vetraním								
max- z V _{min,i} , V _{inf,i}		H _{v,i}	Θ _{int,i} -Θ _e		Návrhová tepelná strata vetraním Φ _{v,i} (W)			
157,275		53,474	32		1711,152			

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost č. 1.02.2 Detská izba									
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Tepelné straty priamo do vonkajšieho prostredia

Stavebné konštrukcie	
----------------------	--

Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kC}	e _k	A _k ·U _{kC} ·e _k
SON1	obvodová stena	5,480	0,167	0,020	0,187	1,000	1,024
O1	okno	3,100	0,900	0,000	0,900	1,000	2,790

Celková merná tepelná strata priamo do vonkajšieho prostredia $H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ (W/m ²)	3,814
--	-------

Tepelné straty nevykurovaným priestorom

Stavebné konštrukcie	
----------------------	--

[illegible]

Celková merná tepelná strata cez nevykurovaný priestor $H_{T, \text{jue}} = \sum_k A_k \cdot U_{k,c} \cdot b_u$ (W/K)	2,330
---	-------

Tepelné straty z/do priestoru vykurovaného na rozdielne teploty

Stavebné konštrukcie	
----------------------	--

[illegible]

Celková merná tepelná strata z/do priestoru s odl.tepl. $H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$ (W/K)	0,000
--	-------

Tepelné straty zeminou

Stavebné konštrukcie	
----------------------	--

Č.k.	Popis	A_k	$U_{\text{equiv},k}$	$A_k \cdot U_{\text{equiv},k}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$
$(\sum_k A_k \cdot U_{\text{equiv},k})$								

Celková merná tepelná stráta zeminou $H_{T,ig} = (\sum_k A_k \cdot U_{\text{equiv},k}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w \text{ (W/K)}$

Celková merná tepelná stráta prestupom $H_{T,i} = H_{T,le} + H_{T,lue} + H_{T,ij} + H_{T,lg}$

	$\Theta_{\text{int},i}$	Θ_e	$\Theta_{\text{int},i}-\Theta_e$	$H_{T,i}$	Návrhová stráta prestupomm
	20	-12	32	6,144	196,595

Výpočet tepelných ztrát větráním pro místnost č.									
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Objem miestnosti V_i (m ³)	vypočítaná vonkajšia teplota $\vartheta_{a,i}$	vypočítaná vnútorná teplota $\vartheta_{i,i}$	Hygienické požiadavky	
			n (h ⁻¹)	$V_{min,i}$ (m ³ /h)
31,48	-12	20	0,5	15,74
Počet nechránených	n_{50}	súčiniteľ zачlonění ϵ	Výškový korekčný súčiniteľ ϵ	Množstvo vzduchu infiltráciou $V_{infr,i}$ (m ³ /h)
1	4,5	0,02	1	5,666

	1,2	1,22	1,24	1,26	1,28
Výpočet tepelnej straty vetráním					

max- z $V_{\min,i}$, $V_{\inf,i}$	$H_{v,i}$	$\Theta_{\text{int},i}-\Theta_e$	Návrhová tepelná strata vetraním $\phi_{v,i}$ (W)
15,74	5,352	32	171,251

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost č. 1.02.3 Spáľňa								
Tepelné straty priamo do vonkajšieho prostredia								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	e _k	A _k ·U _{kc} ·e _k	
SON1	obvodová stena	5,590	0,167	0,020	0,187	1,000	1,044	
O3	okno	3,980	0,900	0,000	0,900	1,000	3,582	
Celková merná tepelná strata priamo do vonkajšieho prostredia H _{T,ie} = ∑ _k A _k ·U _{kc} ·e _k (W/							4,626	
Tepelné straty nevykurovaným priestorom								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	b _u	A _k ·U _{kc} ·b _u	
PDL2	podlaha	13,920	0,191	0,020	0,211	0,906	2,658	
Celková merná tepelná strata cez nevykurovaný priortor H _{T,iue} = ∑ _k A _k ·U _{kc} ·b _u (W/K)							2,658	
Tepelné straty z/do priestoru vykurovaného na rozdielne teploty								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _k	f _{ij}	A _k ·U _k ·f _{ij}			
SVP1	vnútorná priečka	4,950	1,367	-0,125	-0,846			
Celková merná tepelná strata z/do priestoru s odl.tepl. H _{T,ij} = ∑ _k A _k ·U _k ·f _{ij} (W/K)							-0,846	
Tepelné straty zeminou								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _{equiv,k}	A _k ·U _{equiv,k}	f _{g1}	f _{g2}	G _w	f _{g1} ·f _{g2} ·G _w
(∑ _k A _k ·U _{equiv,k})								
Celková merná tepelná stráta zeminou H _{T,ig} = (∑ _k A _k ·U _{equiv,k})·f _{g1} ·f _{g2} ·G _w (W/K)								
Celková merná tepelná stráta prestupom H _{T,i} = H _{T,ie} + H _{T,iue} + H _{T,ij} + H _{T,ig}								
	Θ _{int,i}	Θ _e	Θ _{int,i} -Θ _e	H _{T,i}	Návrhová strata prestupomm			
	20	-12	32	6,439	206,042			
Výpočet tepelných ztrát větráním pro místnost č.								
Objem miestnosti V _i (m ³)	vypočítaná vonkajšia teplota ϑ _{out}	vypočítaná vnútorná teplota ϑ _{in}	Hygienické požiadavky					
			n (h ⁻¹)	V _{min,i} (m ³ /h)				
35,91	-12	20	0,5	17,955				
Počet nechránených	n ₅₀	súčiniteľ zaclonění e	Výškový korekční súčiniteľ ε	Množstvo vzduchu infiltráciou V _{inf,i} (m ³ /h)				
1	4,5	0,02	1	6,464				
Výpočet tepelnej straty vetraním								
max- z V _{min,i} , V _{inf,i}	H _{v,i}	Θ _{int,i} -Θ _e	Návrhová tepelná strata vetraním ϕ _{v,i} (W)					
17,955	6,105	32	195,350					

Výpočet tepelnej ztráty prostupem pro místnost č. 1.02.4 Kúpeľňa							
Tepelné straty priamo do vonkajšieho prostredia							
Stavebné konštrukcie							
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$
Celková merná tepelná strata priamo do vonkajšieho prostredia $H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ (W/K)							0,000
Tepelné straty nevykurovaným priestorom							
Stavebné konštrukcie							
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$
PDL4	podlaha	4,940	0,191	0,020	0,211	0,917	0,954
SVN2	vnútorná nosná stena	4,950	0,495	0,020	0,515	0,250	0,637
Celková merná tepelná strata cez nevykurovaný priestor $H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$ (W/K)							1,591
Tepelné straty z/do priestoru vykurovaného na rozdielne teploty							
Stavebné konštrukcie							
Č.k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$		
SVP1	vnútorná priečka	9,880	1,367	0,111	1,501		
D2	dvere obložkové	1,720	2,300	0,111	0,440		
SVN1	vnútorná nosná stena	6,640	2,109	0,111	1,556		
Celková merná tepelná strata z/do priestoru s odl.tepl. $H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$ (W/K)							3,496
Tepelné straty zeminou							
Stavebné konštrukcie							
Č.k.	Popis	A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w
$(\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k})$							
Celková merná tepelná strata zeminou $H_{T,ig} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$ (W/K)							
Celková merná tepelná strata prestupom $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$							
$\Theta_{int,i}$		Θ_e		$\Theta_{int,i} - \Theta_e$		$H_{T,i}$	
24		-12		36		5,087	
Návrhová strata prestupom							183,131
Výpočet tepelných ztrát vetráním pro místnost č.							
Objem miestnosti V_i (m ³)	vypočítaná vonkajšia teplota ϑ_{out}	vypočítaná vnútorná teplota ϑ_{in}	Hygienické požiadavky				
12,75	20	24	n (h ⁻¹)	$V_{min,i}$ (m ³ /h)			
			5	63,75			
Počet nechránených	n_{50}	súčiniteľ zaclonění e	Výškový korekčný súčiniteľ ϵ	Množstvo vzduchu infiltráciou $V_{inf,i}$ (m ³ /h)			
Výpočet tepelnej straty vetráním							
max- $z V_{min,i}, V_{inf,i}$	$H_{v,i}$	$\Theta_{int,i} - \Theta_e$	Návrhová tepelná strata vetraním $\Phi_{v,i}$ (W)				
63,75	21,675	4	86,700				

[illegible]

Tepelné straty priamo do vonkajšieho prostredia

Stavebné konštrukcie	
----------------------	--

[illegible]

Celková merná tepelná strata priamo do vonkajšieho prostredia $H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{k,c} \cdot e_k$ (W/	1,235
---	-------

Tepelné straty nevykurovaným priestorom

Stavebné konštrukcie	
----------------------	--

[illegible]

Celková merná tepelná strata cez nevykurovaný priestor $H_{T,lie} = \sum_k A_k \cdot U_{k,c} \cdot b_u$ (W/K)	0,603
---	-------

Tepelné straty z/do priestoru vykurovaného na rozdielne teploty

Stavebné konštrukcie	
----------------------	--

Č.k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$
SVP1	vnútorná priečka	11,440	1,367	0,111	1,738
D2	dvere obložkové	1,510	2,300	0,111	0,386
Celková merná tepelná strata z/do priestoru s odl.tepl. $H_{T,ii} = \sum A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$ (W/K)					2.123

Celková merná tepelná strata z/do priestoru s odl.tepl. $H_{T,ii} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot f_{ii}$ (W/K)	2.123
--	-------

Tepelné straty zeminou

Stavebné konštrukcie	
----------------------	--

Č.k.	Popis	A_k	$U_{\text{equiv},k}$	$A_k \cdot U_{\text{equiv},k}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$
$(\sum_k A_k \cdot U_{\text{equiv},k})$								
Celková merná tepelná stráta zeminou $H_{T,te} = (\sum_k A_k \cdot U_{\text{equiv},k}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$ (W/K)								

Celková merná tepelná stráta zeminou $H_{T,ig} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$ (W/K)

$$\text{Celková merná tepelná stráta prestupom } H_{T,i} = H_{T,le} + H_{T,lue} + H_{T,il} + H_{T,ig}$$

	$\Theta_{\text{Int},i}$	Θ_e	$\Theta_{\text{Int},i}-\Theta_e$	$H_{T,i}$	Návrhová stráta prestupomm
	24	-12	36	3,961	142,591

Výpočet tepelných ztrát větráním pro místnost č.									
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Objem miestnosti V_i (m ³)	výpočtová vonkajšia teplota	výpočtová vnútorná teplota	Hygienické požiadavky	
8,05	20	24	n (h ⁻¹)	$V_{min,i}$ (m ³ /h)
Počet nechránených	n ₅₀	súčiniteľ zatláčenia e	Výškový korekčný súčiniteľ ε	Množstvo vzduchu infiltráciou $V_{inf,i}$ (m ³ /h)
Výpočet tepelnej straty vetraním				
max- z $V_{min,i}$, $V_{inf,i}$	$H_{v,i}$	$\Theta_{int,i} - \Theta_e$	Návrhová tepelná strata vetraním $\Phi_{v,i}$ (W)	
40,25	13,685	4	54,740	

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost č. 1.03.1 Obývací místnost a kuchyňa								
Tepelné straty priamo do vonkajšieho prostredia								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	e _k	A _k ·U _{kc} ·e _k	
SON1	obvodová stena	30,370	0,167	0,020	0,187	1,000	5,673	
O5	okno	7,970	0,900	0,000	0,900	1,000	7,173	
Celková merná tepelná strata priamo do vonkajšieho prostredia H _{T,ie} = ∑ _k A _k ·U _{kc} ·e _k (W/K)							12,846	
Tepelné straty nevykurovaným priestorom								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	b _u	A _k ·U _{kc} ·b _u	
PDL2	podlaha	28,330	0,191	0,020	0,211	0,906	5,411	
SVN1	vnútorná nosná stena	2,210	2,109	0,020	2,129	0,156	0,735	
D1	dvere	2,020	1,700	0,000	1,700	0,156	0,537	
Celková merná tepelná strata cez nevykurovaný priortor H _{T,iue} = ∑ _k A _k ·U _{kc} ·b _u (W/K)							6,682	
Tepelné straty z/do priestoru vykurovaného na rozdielne teploty								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis		A _k	U _k	f _{ij}	A _k ·U _k ·f _{ij}		
SVP1	vnútorná priečka		5,310	1,367	-0,125	-0,907		
D2	dvere obložkové		3,230	2,300	-0,125	-0,929		
Celková merná tepelná strata z/do priestoru s odl.tepl. H _{T,ij} = ∑ _k A _k ·U _k ·f _{ij} (W/K)							-1,836	
Tepelné straty zeminou								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _{equiv,k}	A _k ·U _{equiv,k}	f _{g1}	f _{g2}	G _w	f _{g1} ·f _{g2} ·G _w
PDL3	podlaha na zemi	6,84	0,2	1,368	1,45	0,46875	1	0,680
(∑ _k A _k ·U _{equiv,k})				1,368				
Celková merná tepelná stráta zeminou H _{T,ig} = (∑ _k A _k ·U _{equiv,k})·f _{g1} ·f _{g2} ·G _w (W/K)								0,930
Celková merná tepelná stráta prestupom H _{T,i} = H _{T,ie} + H _{T,iue} + H _{T,ij} + H _{T,ig}								
	Θ _{int,i}	Θ _e	Θ _{int,i} -Θ _e		H _{T,i}		Návrhová strata prestupom	
	20	-12	32		18,622		595,900	
Výpočet tepelných ztrát větráním pro místnost č.								
Objem místnosti V _i (m ³)	Výpočtová vonkajšia teplota Θ _e	vypočtová vnútorná teplota Θ _i	Hygienické požiadavky					
			n (h ⁻¹)		V _{min,i} (m ³ /h)			
90,74	-12	20	1,5		136,11			
Počet nechránených otvorov	n ₅₀	súčiniteľ zaclonění e	Výškový korekční súčiniteľ ε		Množstvo vzduchu infiltráciou V _{inf,i} (m ³ /h)			
1	4,5	0,02	1		16,333			
Výpočet tepelnej straty vetráním								
max- z V _{min,i} , V _{inf,i}		H _{v,i}	Θ _{int,i} -Θ _e		Návrhová tepelná strata vetraním ϕ _{v,i} (W)			
136,11		46,277	32		1480,877			

Stavebné konštrukcie	
----------------------	--

C.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$
SGN1	obroda česne	5,353	3,167	3,333	3,167	1,333	3,334

Celková merná tepelná strata priamo do vonkajšieho prostredia $H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{k,c} \cdot e_k$ (W/	3,771
---	-------

[illegible]

Stavebné konštrukcie							
x							

PDI 2	podlaha	7 300	0 191	0 020	0 211	0 906	1 394
-------	---------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Celková merná tepelná strata cez nevykurovaný priestor $H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$ (W/K)	1,502
--	-------

Tepelné straty z/do priestoru vykurovaného na rozdielne teploty

č. k.	Popis	A ₁	₁	f ₁	A ₁ , ₁ , f ₁
-------	-------	----------------	--------------	----------------	---

--	--	--	--	--	--

celková merná tepelná strata z dia priestoru s odli. tep. m. (W/m ²)	0,555
--	-------

Tepelné straty zeminou	
------------------------	--

Č.k.	Popis	A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$
------	-------	-------	---------------	-------------------------	----------	----------	-------	---------------------------------

[illegible][illegible]

Celkova merna tepelna strata prestupom $H_{T,l} = H_{T,le} + H_{T,lue} + H_{T,lj} + H_{T,lg}$			

[illegible][illegible]

Výpočet tepelnej straty vetráním	
----------------------------------	--

max- z $V_{min,i}$, $V_{inf,i}$	$H_{v,i}$	$\Theta_{int,i}-\Theta_e$	Návrhová tepelná strata vetraním $\phi_{v,i}$ (W)
----------------------------------	-----------	---------------------------	---

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost č. 1.03.3 Spálňa						
--	--	--	--	--	--	--

Tepelné straty priamo do vonkajšieho prostredia

Stavebné konštrukcie	
----------------------	--

Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kC}	e_k	$A_k \cdot U_{kC} \cdot e_k$
SON1	obvodová stena	5,880	0,167	0,020	0,187	1,000	1,098
O3	okno	3,980	0,900	0,000	0,900	1,000	3,582

Celková merná tepelná strata priamo do vonkajšieho prostredia $H_{T,je} = \sum_k A_k \cdot U_{k,c} \cdot e_k$ (W/m ²)	4,680
---	-------

Tepelné straty nevykurovaným priestorom

Stavebné konštrukcie	
----------------------	--

Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kC}	b_u	$A_k \cdot U_{kC} \cdot b_u$
PDL2	podlaha	0,760	0,191	0,020	0,211	0,906	0,145
PDL2	podlaha	6,64	0,191	0,020	0,211	0,313	0,437
PDL2	podlaha	5,100	0,191	0,020	0,211	0,156	0,168
SVN3	vntorná nosná stena	10,660	0,485	0,020	0,505	0,156	0,842

Celková merná tepelná strata cez nevykurovaný prietor $H_{T,ue} = \sum_k A_k \cdot U_{k,c} \cdot b_u$ (W/K)	1,592
---	-------

Tepelné straty z/do priestoru vykurovaného na rozdielne teploty

Stavebné konštrukcie	
----------------------	--

[illegible]

Celková merná tepelná strata z/do priestoru s odl.tepl. $H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$ (W/K)	-0,846
--	--------

Tepelné straty zeminou

Stavebné konštrukcie	
----------------------	--

Č.k.	Popis	A_k	$U_{\text{equiv},k}$	$A_k \cdot U_{\text{equiv},k}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	f_{g1}, f_{g2}, G_w
$(\sum_k A_k \cdot U_{\text{equiv},k})$								

Celková merná tepelná stráta zeminou $H_{T,ig} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$ (W/K)

Celková merná tepelná stráta prestupom $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,lue} + H_{T,li} + H_{T,lg}$

	$\Theta_{int,i}$	Θ_e	$\Theta_{int,i}-\Theta_e$	H _{T,i}
	20	-12	32	5.427
				Návrhová strátaprestupomm
				173.650

Výpočet tepelných ztrát větráním pro místnost č.

Objem miestnosti V_i (m ³)	vypočítaná vonkajšia teplota	vypočítaná vnútorná teplota	Hygienické požiadavky	
	θ_{out}	θ_{in}	n (h ⁻¹)	$V_{\text{min},i}$ (m ³ /h)
35,7	-12	20	0,5	17,85
Počet nechránených	n_{50}	súčiniteľ zачlonení e	Výškový korekčný súčiniteľ ϵ	Množstvo vzduchu infiltráciou $V_{\text{inf},i}$ (m ³ /h)
1	4,5	0,02	1	6,426

Výpočet tepelnej straty vetráním				
----------------------------------	--	--	--	--

max- z $V_{\min,i}$, $V_{\inf,i}$	$H_{v,i}$	$\Theta_{\text{int},i}-\Theta_e$	Návrhová tepelná strata vetraním $\phi_{v,i}$ (W)
17.85	6.069	32	194.208

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost č. 1.03.4 Kúpelňa								
Tepelné straty priamo do vonkajšieho prostredia								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	e _k	A _k ·U _{kc} ·e _k	
Celková merná tepelná strata priamo do vonkajšieho prostredia H _{T,ie} = ∑ _k A _k ·U _{kc} ·e _k (W/							0,000	
Tepelné straty nevykurovaným priestorom								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	b _u	A _k ·U _{kc} ·b _u	
PDL4	podlaha	3,070	0,191	0,020	0,211	0,917	0,593	
PDL4	podlaha	1,31	0,19074	0,020	0,211	0,389	0,107	
SVN2	vnútorná nosná stena	4,950	0,495	0,020	0,515	0,250	0,637	
SVN4	vnútorná nosná stena	6,640	0,277	0,020	0,297	0,389	0,767	
Celková merná tepelná strata cez nevykurovaný priortor H _{T,iue} = ∑ _k A _k ·U _{kc} ·b _u (W/K)							2,105	
Tepelné straty z/do priestoru vykurovaného na rozdielne teploty								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _k	f _{ij}	A _k ·U _k ·f _{ij}			
SVP1	vnútorná priečka	6,050	1,367	0,111	0,919			
D2	dvere obložkové	1,720	2,300	0,111	0,440			
Celková merná tepelná strata z/do priestoru s odl.tepl. H _{T,ij} = ∑ _k A _k ·U _k ·f _{ij} (W/K)							1,358	
Tepelné straty zeminou								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _{equiv,k}	A _k ·U _{equiv,k}	f _{g1}	f _{g2}	G _w	f _{g1} ·f _{g2} ·G _w
(∑ _k A _k ·U _{equiv,k})								
Celková merná tepelná stráta zeminou H _{T,ig} = (∑ _k A _k ·U _{equiv,k})·f _{g1} ·f _{g2} ·G _w (W/K)								
Celková merná tepelná stráta prestupom H _{T,i} = H _{T,ie} + H _{T,iue} + H _{T,ij} + H _{T,ig}								
	Θ _{int,i}	Θ _e	Θ _{int,i} -Θ _e		H _{T,i}		Návrhová strata prestupomm	
	24	-12	36		3,463		124,668	
Výpočet tepelných ztrát větráním pro místnost č.								
Objem miestnosti V _i (m ³)	vypočítová vonkajšia teplota	vypočítová vnútorná teplota	Hygienické požiadavky					
			n (h ⁻¹)		V _{min,i} (m ³ /h)			
12,75	20	24	5		63,75			
Počet nechránených	n ₅₀	súčiniteľ zatláčnění e	Výškový korekční súčiniteľ ε		Množstvo vzduchu infiltráciou V _{inf,i} (m ³ /h)			
Výpočet tepelnej straty vetraním								
max- z V _{min,i} , V _{inf,i}		H _{v,i}	Θ _{int,i} -Θ _e		Návrhová tepelná strata vetraním ϕ _{v,i} (W)			
63,75		21,675	4		86,700			

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost č. 1.03.5 Toaleta								
Tepelné straty priamo do vonkajšieho prostredia								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	e _k	A _k ·U _{kc} ·e _k	
Celková merná tepelná strata priamo do vonkajšieho prostredia H _{T,ie} = ∑ _k A _k ·U _{kc} ·e _k (W/							0,000	
Tepelné straty nevykurovaným priestorom								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	b _u	A _k ·U _{kc} ·b _u	
PDL4	podlaha	3,040	0,191	0,020	0,211	0,917	0,587	
SVN2	vnútorná nosná stena	5,730	0,495	0,020	0,515	0,250	0,737	
Celková merná tepelná strata cez nevykurovaný priortor H _{T,iue} = ∑ _k A _k ·U _{kc} ·b _u (W/K)							1,324	
Tepelné straty z/do priestoru vykurovaného na rozdielne teploty								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis			A _k	U _k	f _{ij}	A _k ·U _k ·f _{ij}	
SVP1	vnútorná priečka			7,750	1,367	0,111	1,177	
D2	dvere obložkové			1,510	2,300	0,111	0,386	
Celková merná tepelná strata z/do priestoru s odl.tepl. H _{T,ij} = ∑ _k A _k ·U _k ·f _{ij} (W/K)							1,563	
Tepelné straty zeminou								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _{equiv,k}	A _k ·U _{equiv,k}	f _{g1}	f _{g2}	G _w	f _{g1} ·f _{g2} ·G _w
(∑ _k A _k ·U _{equiv,k})								
Celková merná tepelná stráta zeminou H _{T,ig} = (∑ _k A _k ·U _{equiv,k})·f _{g1} ·f _{g2} ·G _w (W/K)								
Celková merná tepelná stráta prestupom H _{T,i} = H _{T,ie} + H _{T,iue} + H _{T,ij} + H _{T,ig}								
	Θ _{int,i}	Θ _e	Θ _{int,i} -Θ _e		H _{T,i}		Návrhová strata prestupomm	
	24	-12	36		2,887		103,947	
Výpočet tepelných ztrát větráním pro místnost č.								
Objem miestnosti V _i (m ³)	vypočtova vonkajšia teplota		vypočtova vnútorná teplota		Hygienické požadavky			
	Θ _{out}		Θ _{in}		n (h ⁻¹)		V _{min,i} (m ³ /h)	
7,84	20		24		5		39,2	
Počet nechránených	n ₅₀		súčiniteľ zaclonění e		Výškový korekční súčiniteľ ε		Množstvo vzduchu infiltráciou V _{inf,i} (m ³ /h)	
Výpočet tepelnej straty vetráním								
max- z V _{min,i} , V _{inf,i}		H _{v,i}		Θ _{int,i} -Θ _e		Návrhová tepelná strata vetraním ϕ _{v,i} (W)		
39,2		13,328		4		53,312		

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost č. 1.03.6 Šatník								
Tepelné straty priamo do vonkajšieho prostredia								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	e _k	A _k ·U _{kc} ·e _k	
Celková merná tepelná strata priamo do vonkajšieho prostredia H _{T,ie} = ∑ _k A _k ·U _{kc} ·e _k (W/							0,000	
Tepelné straty nevykurovaným priestorom								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	b _u	A _k ·U _{kc} ·b _u	
PDL4	podlaha	2,020	0,191	0,020	0,211	0,906	0,386	
SVN1	vnútorná nosná stena	3,790	2,109	0,020	2,129	0,156	1,261	
Celková merná tepelná strata cez nevykurovaný priortor H _{T,iue} = ∑ _k A _k ·U _{kc} ·b _u (W/K)							1,646	
Tepelné straty z/do priestoru vykurovaného na rozdielne teploty								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _k	f _{ij}	A _k ·U _k ·f _{ij}			
SVP1	vnútorná priečka		3,530	1,367	-0,125	-0,603		
Celková merná tepelná strata z/do priestoru s odl.tepl. H _{T,ij} = ∑ _k A _k ·U _k ·f _{ij} (W/K)							-0,603	
Tepelné straty zeminou								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _{equiv,k}	A _k ·U _{equiv,k}	f _{g1}	f _{g2}	G _w	f _{g1} ·f _{g2} ·G _w
(∑ _k A _k ·U _{equiv,k})								
Celková merná tepelná stráta zeminou H _{T,ig} = (∑ _k A _k ·U _{equiv,k})·f _{g1} ·f _{g2} ·G _w (W/K)								
Celková merná tepelná stráta prestupom H _{T,i} = H _{T,ie} + H _{T,iue} + H _{T,ij} + H _{T,ig}								
	Θ _{int,i}	Θ _e	Θ _{int,i} -Θ _e		H _{T,i}		Návrhová strata prestupomm	
	20	-12	32		1,043		33,381	
Výpočet tepelných ztrát větráním pro místnost č.								
Objem miestnosti V _i (m ³)	vypočítová vonkajšia teplota ϑ _{out}	vypočítová vnútorná teplota ϑ _{in}	Hygienické požadavky					
			n (h ⁻¹)		V _{min,i} (m ³ /h)			
5,21	20	20	0,5		2,605			
Počet nechránených	n ₅₀	súčiniteľ zatláčeni e	Výškový korekční súčiniteľ ε		Množstvo vzduchu infiltráciou V _{inf,i} (m ³ /h)			
Výpočet tepelnej straty vetraním								
max- z V _{min,i} , V _{inf,i}		H _{v,i}	Θ _{int,i} -Θ _e		Návrhová tepelná strata vetraním ϕ _{v,i} (W)			
2,605		0,886	0		0,000			

58

Výpočet tepelné straty prostupom pro místnost č. 1.04.1 Obývací místnost a kuchyňa

Tepelné straty přímo do vonkajšieho prostredia

Stavebné konštrukcie

Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	e _k	A _k ·U _{kc} ·e _k
SON1	obvodová stena	28,050	0,167	0,020	0,187	1,000	5,240
O5	okno	7,970	0,900	0,000	0,900	1,000	7,173
Celková merná tepelná strata priamo do vonkajšieho prostredia H _{T,ie} = ∑ _k A _k ·U _{kc} ·e _k (W/K)							12,413

Tepelné straty nevykurovaným priestorom

Stavebné konštrukcie

Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	b _u	A _k ·U _{kc} ·b _u
PDL2	podlaha	18,200	0,191	0,020	0,211	0,906	3,476
PDL2	podlaha	5	0,191	0,020	0,211	0,156	0,165
SVN1	vnútorná nosná stena	3,800	2,109	0,020	2,129	0,156	1,264
D1	dvere	2,020	1,700	0,000	1,700	0,156	0,537
SVN3	vnútorná nosná stena	6,39	0,485	0,020	0,505	0,313	1,009
Celková merná tepelná strata cez nevykurovaný priortor H _{T,iue} = ∑ _k A _k ·U _{kc} ·b _u (W/K)							6,450

Tepelné straty z/do priestoru vykurovaného na rozdielne teploty

Stavebné konštrukcie

Č.k.	Popis	A _k	U _k	f _{ij}	A _k ·U _k ·f _{ij}
SVP1	vnútorná priečka	9,900	1,367	-0,125	-1,692
D2	dvere obložkové	1,720	2,300	-0,125	-0,495
Celková merná tepelná strata z/do priestoru s odl.tepl. H _{T,ij} = ∑ _k A _k ·U _k ·f _{ij} (W/K)					-2,186

Tepelné straty zeminou

Stavebné konštrukcie

Č.k.	Popis	A _k	U _{equiv,k}	A _k ·U _{equiv,k}	f _{g1}	f _{g2}	G _w	f _{g1} ·f _{g2} ·G _w
PDL3	podlaha na zemi	5,15	0,2	1,030	1,45	0,47	1	0,680
(∑ _k A _k ·U _{equiv,k})				1,030				
Celková merná tepelná stráta zeminou H _{T,ig} = (∑ _k A _k ·U _{equiv,k})·f _{g1} ·f _{g2} ·G _w (W/K)								0,700

Celková merná tepelná stráta prestupom H_{T,i}= H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}

	Θ _{int,i}	Θ _e	Θ _{int,i} -Θ _e	H _{T,i}	Návrhová stráta prestupomm
	20	-12	32	17,376	556,048

Výpočet tepelných ztrát větráním pro místnost č.

Objem miestnosti V_i
(m³)

Výpočtová vonkajšia teplota Θ_e

vypočtová vnútorná teplota Θ_i

Hygienické požiadavky

n (h⁻¹)

V_{min,i} (m³/h)

72,96	-12	20	1,5	109,44
-------	-----	----	-----	--------

Počet nechránených otvorov

n₅₀

súčiniteľ zaciocnění e

Výškový korekční súčiniteľ ε

Množstvo vzduchu infiltráciou V_{inf,i} (m³/h)

1	4,5	0,02	1	13,133
---	-----	------	---	--------

Výpočet tepelnej straty vetraním

max- z V _{min,i} , V _{inf,i}	H _{v,i}	Θ _{int,i} -Θ _e	Návrhová tepelná strata vetraním ϕ _{v,i} (W)
109,44	37,210	32	1190,707

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost č. 1.04.2 Spálňa

Tepelné straty priamo do vonkajšieho prostredia

Stavebné konštrukcie	
----------------------	--

[illegible]

Tepelné straty nevykurovaným priestorom

Stavebné konštrukcie			
----------------------	--	--	--

[illegible]

Tepelné straty z/do priestoru vykurovaného na rozdielne teploty

Stavebné konštrukcie

Č.k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$
Celková merná tepelná strata z/do priestoru s odl.tepl. $H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot f_{ij} \text{ (W/K)}$					0,000

Tepelné straty zeminou

Stavebné konštrukcie

Č.k.	Popis	A_k	$U_{\text{equiv},k}$	$A_k \cdot U_{\text{equiv},k}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$
$(\sum_k A_k \cdot U_{\text{equiv},k})$								
Celková merná tepelná stráta zeminou $H_{T,jg} = (\sum_k A_k \cdot U_{\text{equiv},k}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$ (W/K)								

Celková merná tepelná stráta prestupom $H_{T,l} = H_{T,le} + H_{T,lue} + H_{T,lj} + H_{T,lg}$

	$\Theta_{\text{int},i}$	Θ_e	$\Theta_{\text{int},i} - \Theta_e$	$H_{T,i}$	Návrhová strátaprestupomm
	20	-12	32	7.113	227.606

Výpočet tepelných ztrát větráním pro místnost č.

Objem miestnosti V_i (m ³)	vypočítaná vonkajšia teplota	vypočítaná vnútorná teplota	Hygienické požiadavky	
			n (h ⁻¹)	V _{min,i} (m ³ /h)
30,24	-12	20	0,5	15,12
Počet nechránených	n ₅₀	súčiniteľ zачlonění e	Výškový korekčný súčiniteľ ε	Množstvo vzduchu infiltráciou V _{inf,i} (m ³ /h)
1	4,5	0,02	1	5,443

Výpočet tepelnej straty vetráním

max- z $V_{\min,i}$, $V_{\inf,i}$	$H_{v,i}$	$\Theta_{\text{int},i}-\Theta_e$	Návrhová tepelná strata vetraním $\phi_{v,i}$ (W)
15.12	5.141	32	164.506

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost č. 1.04.3 Kúpeľňa									
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Tepelné straty priamo do vonkajšieho prostredia

Stavebné konštrukcie	
----------------------	--

[illegible]

Celková merná tepelná strata priamo do vonkajšieho prostredia $H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ (W/	1,160
--	-------

Tepelné straty nevykurovaným priestorom

Stavebné konštrukcie	
----------------------	--

Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$
PDL4	podlaha	4,990	0,191	0,020	0,211	0,917	0,964
SVN2	vnútorná nosná stena	6,540	0,495	0,020	0,515	0,250	0,841

Celková merná tepelná strata cez nevykurovaný priestor $H_{T,iue} = \sum_k A_{k_c} \cdot U_{k_c} \cdot b_u$ (W/K)	1,805
---	-------

Tepelné straty z/do priestoru vykurovaného na rozdielne teploty

Stavebné konštrukcie	
----------------------	--

Č.k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$
SVP1	vnútorná priečka	9,900	1,367	0,111	1,504
D2	dvere obložkové	1,720	2,300	0,111	0,440

Celková merná tepelná strata z/do priestoru s odl.tepl. $H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$ (W/K)	1,943
--	-------

Tepelné straty zeminou

Stavebné konštrukcie	
----------------------	--

C.k.	Popis	A _k	U _{equiv,k}	A _k .U _{equiv,k}	f _{g1}	f _{g2}	G _w	f _{g1} .f _{g2} .G _w
$(\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k})$								

Celková merná tepelná stráta zeminou $H_{T,ig} = (\sum_k A_k \cdot U_{\text{equiv},k}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w \text{ (W/K)}$

Celková merná tepelná stráta prestupom $H_{T,i} = H_{T,le} + H_{T,lue} + H_{T,li} + H_{T,lg}$

	$\Theta_{int,i}$	Θ_e	$\Theta_{int,i}-\Theta_e$	$H_{T,i}$	Návrhová stráta prestupomm
	24	-12	36	4,909	176,706

Výpočet tepelných ztrát větráním pro místnost č.

Objem miestnosti V_i (m ³)	vypočítaná vonkajšia teplota	vypočítaná vnútorná teplota	Hygienické požiadavky	
			n (h ⁻¹)	$V_{min,i}$ (m ³ /h)
12,87	20	24	5	64,35
Počet nechránených	n_{50}	súčiniteľ zaclonění e	Výškový korekčný súčiniteľ ϵ	Množstvo vzduchu infiltráciou $V_{inf,i}$ (m ³ /h)

Výpočet tepelnej straty vetráním

max- z $V_{\min,i}$, $V_{\inf,i}$	$H_{v,i}$	$\Theta_{\text{int},i}-\Theta_e$	Návrhová tepelná strata vetraním $\phi_{v,i}$ (W)
64,35	21,879	4	87,516

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost č. 1.04.4 Šatník									
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Tepelné straty priamo do vonkajšieho prostredia

Stavebné konštrukcie	
----------------------	--

[illegible]

Celková merná tepelná strata priamo do vonkajšieho prostredia $H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{k,c} \cdot e_k$ (W/m ²)	0,000
---	-------

Tepelné straty nevykurovaným priestorom

Stavebné konštrukcie	
----------------------	--

Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kC}	b_U	$A_k \cdot U_{kC} \cdot b_U$
PDL4	podlaha	2,410	0,191	0,020	0,211	0,906	0,460
SVN1	vnútorná nosná stena	4,300	2,109	0,020	2,129	0,156	1,430
SVN3	vnútorná nosná stena	8,040	0,485	0,020	0,505	0,313	1,270

Celková merná tepelná strata cez nevykurovaný prietor $H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$ (W/K)	3,160
---	-------

Tepelné straty z/do priestoru vykurovaného na rozdielne teploty

Stavebné konštrukcie	
----------------------	--

[illegible]

Celková merná tepelná strata z/do priestoru s odl.tepl. $H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$ (W/K)	0,000
--	-------

Tepelné straty zeminou

Stavebné konštrukcie	
----------------------	--

Č.k.	Popis	A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$
$(\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k})$								

Celková merná tepelná stráta zeminou $H_{T,ig} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$ (W/K)

Celková merná tepelná stráta prestupom $H_{T,l} = H_{T,le} + H_{T,lue} + H_{T,li} + H_{T,lg}$

	$\Theta_{\text{int},i}$	Θ_e	$\Theta_{\text{int},i}-\Theta_e$	$H_{T,i}$	Návrhová stráta prestupomm
	20	-12	32	3,160	101,122

Výpočet tepelných ztrát větráním pro místnost č.									
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Objem miestnosti V_i (m ³)	vypočítaná vonkajšia teplota	vypočítaná vnútorná teplota	Hygienické požiadavky	
			n (h ⁻¹)	$V_{min,i}$ (m ³ /h)
5,21	20	20	0,5	2,605
Počet nechránených	n_{50}	súčiniteľ zatlacenia ϵ	Výškový korekčný súčiniteľ ϵ	Množstvo vzduchu infiltráciou $V_{inf,i}$ (m ³ /h)

Výpočet tepelnej straty vetráním				
----------------------------------	--	--	--	--

max- z $V_{\min,i}$, $V_{\inf,i}$	$H_{v,i}$	$\Theta_{\text{int},i}-\Theta_e$	Návrhová tepelná strata vetraním $\phi_{v,i}$ (W)
2,605	0,886	0	0,000

Výpočet tepelnej ztráty prostupom pro miestnosť č. 1.05.1 Obývacia miestnosť a kuchyňa	
--	--

Tepelné straty priamo do vonkajšieho prostredia

Stavebné konštrukcie	
----------------------	--

Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kC}	e_k	$A_k \cdot U_{kC} \cdot e_k$
SON1	obvodová stena	23,120	0,167	0,020	0,187	1,000	4,319
O4	okno	5,530	0,900	0,000	0,900	1,000	4,977

Celková merná tepelná strata priamo do vonkajšieho prostredia $H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{k,c} \cdot e_k$ (W/K)	9,296
---	-------

9,296

Tepelné straty nevykurovaným priestorom

Stavebné konštrukcie	
----------------------	--

Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{KC}	b_{Uj}	$A_k \cdot U_{KC} \cdot b_{Uj}$
PDL2	podlaha	25,850	0,191	0,020	0,211	0,906	4,937
SVN1	vnútorná nosná stena	21,170	2,109	0,020	2,129	0,156	7,041
D1	dvere	2,020	0,000	0,000	0,000	0,156	0,000

Celková merná tepelná strata cez nevykurovaný prietor $H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$ (W/K)	11,978
---	--------

11,978

Tepelné straty z/do priestoru vykurovaného na rozdielne teploty

Stavebné konštrukcie	
----------------------	--

Č.k.	Popis	A _k	U _k	f _{ij}	A _k .U _k .f _{ij}
SVP1	vnútorná priečka	10,900	1,367	-0,125	-1,862
D2	dvere obložkové	1,720	2,300	-0,125	-0,495

Celková merná tepelná strata z/do priestoru s odl.tepl. $H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$ (W/K)	-2,357
--	--------

-2,357

Tepelné straty zeminou

Stavebné konštrukcie	
----------------------	--

Č.k.	Popis	A_k	$U_{\text{equiv},k}$	$A_k \cdot U_{\text{equiv},k}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$
$(\sum_k A_k \cdot U_{\text{equiv},k})$								

Celková merná tepelná stráta zeminou $H_{T,ig} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$ (W/K)

Celková merná tepelná stráta prestupom $H_{T,l} = H_{T,le} + H_{T,lue} + H_{T,li} + H_{T,lg}$

	$\Theta_{\text{int},i}$	Θ_e	$\Theta_{\text{int},i} \cdot \Theta_e$	$H_{T,i}$	Návrhová stráta prestupomm
	20	-12	32	18,917	605,333

Výpočet tepelných ztrát větráním pro místnost č.									
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Objem miestnosti V_i (m^3)	Výpočtová vonkajšia teplota $\theta_{e,i}$	Výpočtová vnútorná teplota $\theta_{i,i}$	Hygienické požiadavky	
			n (h^{-1})	$V_{min,i}$ (m^3/h)
66,69	-12	20	1,5	100,035
Počet nechránených otvorov	n_{50}	súčiniteľ zatláčenia ϵ	Výškový korekčný súčiniteľ ϵ	Množstvo vzduchu infiltráciou $V_{inf,i}$ (m^3/h)
1	4,5	0,02	1	12,004

Výpočet tepelnej straty vetráním

max- z $V_{\min,i}$, $V_{\inf,i}$	$H_{v,i}$	$\Theta_{\text{int},i}-\Theta_e$	Návrhová tepelná strata vetraním $\phi_{v,i}$ (W)
100,035	34,012	32	1088,381

Výpočet tepelnej ztráty prostupem pro místnost č. 1.05.2 Kúpeľňa							
Tepelné straty priamo do vonkajšieho prostredia							
Stavebné konštrukcie							
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$
SON1	obvodová stena	7,130	0,167	0,020	0,187	1,000	1,332
Celková merná tepelná strata priamo do vonkajšieho prostredia $H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ (W/K)							1,332
Tepelné straty nevykurovaným priestorom							
Stavebné konštrukcie							
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$
PDL4	podlaha	5,970	0,191	0,020	0,211	0,917	1,153
SVN2	vnútorná nosná stena	6,550	0,495	0,020	0,515	0,250	0,843
Celková merná tepelná strata cez nevykurovaný priestor $H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$ (W/K)							1,996
Tepelné straty z/do priestoru vykurovaného na rozdielne teploty							
Stavebné konštrukcie							
Č.k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$		
SVP1	vnútorná priečka	10,900	1,367	0,111	1,656		
D2	dvere obložkové	1,720	2,300	0,111	0,440		
Celková merná tepelná strata z/do priestoru s odl.tepl. $H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$ (W/K)							2,095
Tepelné straty zeminou							
Stavebné konštrukcie							
Č.k.	Popis	A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w
$(\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k})$							
Celková merná tepelná strata zeminou $H_{T,ig} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$ (W/K)							
Celková merná tepelná strata prestupom $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$							
$\Theta_{int,i}$		Θ_e		$\Theta_{int,i} - \Theta_e$		$H_{T,i}$	
20		-12		32		5,423	
Návrhová strata prestupom							173,531
Výpočet tepelných ztrát vetráním pro místnost č.							
Objem miestnosti V_i (m ³)	vypočítaná vonkajšia teplota ϑ_{out}	vypočítaná vnútorná teplota ϑ_{in}	Hygienické požiadavky				
15,4	20	24	n (h ⁻¹)	$V_{min,i}$ (m ³ /h)			
			5	77			
Počet nechránených	n_{50}	súčiniteľ zaclonení e	Výškový korekčný súčiniteľ ϵ	Množstvo vzduchu infiltráciou $V_{inf,i}$ (m ³ /h)			
Výpočet tepelnej straty vetráním							
max- $z V_{min,i}, V_{inf,i}$	$H_{v,i}$	$\Theta_{int,i} - \Theta_e$	Návrhová tepelná strata vetraním $\phi_{v,i}$ (W)				
77	26,180	4	104,720				

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost č. 2.00.2 Chodba								
Tepelné straty priamo do vonkajšieho prostredia								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	e _k	A _k ·U _{kc} ·e _k	
SON1	obvodová stena	0,750	0,167	0,020	0,187	1,000	0,140	
O6	okno	7,780	0,900	0,000	0,900	1,000	7,002	
Celková merná tepelná strata priamo do vonkajšieho prostredia H _{T,ie} = Σ _k A _k ·U _{kc} ·e _k (W/K)							7,142	
Tepelné straty nevykurovaným priestorom								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	b _u	A _k ·U _{kc} ·b _u	
VCHD3	vchodové dvere	6,630	0,900	0,000	0,900	0,185	1,105	
SVN3	vnútorná nosná stena	3,04	0,485	0,02	0,505	0,185	0,284	
Celková merná tepelná strata cez nevykurovaný priortor H _{T,iue} = Σ _k A _k ·U _{kc} ·b _u (W/K)							1,389	
Tepelné straty z/do priestoru vykurovaného na rozdielne teploty								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _k	f _{ij}	A _k ·U _k ·f _{ij}			
SVN1	vnútorná nosná stena	55,140	2,109	-0,185	-21,532			
D1	vchodové dvere do bytov	12,120	1,700	-0,185	-3,816			
SVN2	vnútorná nosná stena	41,290	0,495	-0,333	-6,807			
Celková merná tepelná strata z/do priestoru s odl.tepl. H _{T,ij} = Σ _k A _k ·U _k ·f _{ij} (W/K)							-32,154	
Tepelné straty zeminou								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _{equiv,k}	A _k ·U _{equiv,k}	f _{g1}	f _{g2}	G _w	f _{g1} ·f _{g2} ·G _w
(Σ _k A _k ·U _{equiv,k})								
Celková merná tepelná stráta zeminou H _{T,ig} = (Σ _k A _k ·U _{equiv,k})·f _{g1} ·f _{g2} ·G _w (W/K)								
Celková merná tepelná stráta prestupom H _{T,i} = H _{T,ie} + H _{T,iue} + H _{T,ij} + H _{T,lg}								
	Θ _{int,i}	Θ _e	Θ _{int,i} -Θ _e	H _{T,i}	Návrhová strata prestupomm			
	15	-12	27	-23,623	-637,814			
Výpočet tepelných ztrát větráním pro místnost č.								
Objem miestnosti V _i (m ³)	vypočtová vonkajšia teplota	vypočtová vnútorná teplota	Hygienické požiadavky					
	θ _{out}	θ _{in}	n (h ⁻¹)	V _{min,i} (m ³ /h)				
90,27	-12	15	0,5	45,135				
Počet nechránených otvorov	n ₅₀	súčiniteľ zatláčeni e	Výškový korekční súčiniteľ ε	Množstvo vzduchu infiltráciou V _{inf,i} (m ³ /h)				
2	4,5	0,03	1	24,373				
Výpočet tepelnej straty vetraním								
max- z V _{min,i} , V _{inf,i}	H _{v,i}	Θ _{int,i} -Θ _e	Návrhová tepelná strata vetraním ϕ _{v,i} (W)					
45,135	15,3459	27	414,339					

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost č. 2.01.1 Obývací místnost a kuchyňa								
Tepelné straty priamo do vonkajšieho prostredia								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	e _k	A _k ·U _{kc} ·e _k	
SON1	obvodová stena	13,720	0,167	0,020	0,187	1,000	2,563	
O5	okno	7,970	0,900	0,000	0,900	1,000	7,173	
Celková merná tepelná strata priamo do vonkajšieho prostredia H _{T,ie} = Σ _k A _k ·U _{kc} ·e _k (W/K)							9,736	
Tepelné straty nevykurovaným priestorom								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	b _u	A _k ·U _{kc} ·b _u	
SVN1	vnútorná nosná stena	4,030	2,109	0,020	2,129	0,156	1,340	
D1	dvere	2,020	1,700	0,000	1,700	0,156	0,537	
Celková merná tepelná strata cez nevykurovaný priestor H _{T,iue} = Σ _k A _k ·U _{kc} ·b _u (W/K)							1,877	
Tepelné straty z/do priestoru vykurovaného na rozdielne teploty								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis		A _k	U _k	f _{ij}		A _k ·U _k ·f _{ij}	
SVN1	vnútorná nosná stena		2,060	2,109	-0,125		-0,543	
SVP1	vnútorná priečka		5,540	1,367	-0,125		-0,947	
D2	dvere obložkové		1,720	2,300	-0,125		-0,495	
Celková merná tepelná strata z/do priestoru s odl.tepl. H _{T,ij} = Σ _k A _k ·U _k ·f _{ij} (W/K)							-1,984	
Tepelné straty zeminou								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _{equiv,k}	A _k ·U _{equiv,k}	f _{g1}	f _{g2}	G _w	f _{g1} ·f _{g2} ·G _w
(Σ _k A _k ·U _{equiv,k})								
Celková merná tepelná strata zeminou H _{T,ig} = (Σ _k A _k ·U _{equiv,k})·f _{g1} ·f _{g2} ·G _w (W/K)								
Celková merná tepelná strata prestupom H _{T,i} = H _{T,ie} + H _{T,iue} + H _{T,ij} + H _{T,ig}								
	Θ _{int,i}	Θ _e	Θ _{int,i} -Θ _e		H _{T,i}	Návrhová strata prestupom		
	20	-12	32		9,629	308,116		
Výpočet tepelných ztrát větráním pro místnost č.								
Objem místnosti V _i (m ³)	vypočítaná vonkajšia teplota Θ _{v,i}	vypočítaná vnútorná teplota Θ _{i,i}	Hygienické požiadavky					
			n (h ⁻¹)	V _{min,i} (m ³ /h)				
76,06	-12	20	1,5	114,09				
Počet nechránených otvorov	n ₅₀	súčiniteľ zatláčenia e	Výškový korekční súčiniteľ ε	Množstvo vzduchu infiltráciou V _{inf,i} (m ³ /h)				
1	4,5	0,02	1	13,691				
Výpočet tepelnej straty vetraním								
max- z V _{min,i} , V _{inf,i}	H _{v,i}	Θ _{int,i} -Θ _e	Návrhová tepelná strata vetraním Φ _{v,i} (W)					
114,09	38,791	32	1241,299					

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost č. 2.01.2 Spálňa								
Tepelné straty priamo do vonkajšieho prostredia								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	e _k	A _k ·U _{kc} ·e _k	
SON1	obvodová stena	5,540	0,167	0,020	0,187	1,000	1,035	
O1	okno	3,100	0,900	0,000	0,900	1,000	2,790	
Celková merná tepelná strata priamo do vonkajšieho prostredia H _{T,ie} = ∑ _k A _k ·U _{kc} ·e _k (W/							3,825	
Tepelné straty nevykurovaným priestorom								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	b _u	A _k ·U _{kc} ·b _u	
Celková merná tepelná strata cez nevykurovaný priortor H _{T,iue} = ∑ _k A _k ·U _{kc} ·b _u (W/K)							0,000	
Tepelné straty z/do priestoru vykurovaného na rozdielne teploty								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _k	f _{ij}	A _k ·U _k ·f _{ij}			
SVP1	vnútorná priečka		4,950	1,367	-0,125	-0,846		
Celková merná tepelná strata z/do priestoru s odl.tepl. H _{T,ij} = ∑ _k A _k ·U _k ·f _{ij} (W/K)							-0,846	
Tepelné straty zeminou								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _{equiv,k}	A _k ·U _{equiv,k}	f _{g1}	f _{g2}	G _w	f _{g1} ·f _{g2} ·G _w
(∑ _k A _k ·U _{equiv,k})								
Celková merná tepelná stráta zeminou H _{T,ig} = (∑ _k A _k ·U _{equiv,k})·f _{g1} ·f _{g2} ·G _w (W/K)								
Celková merná tepelná stráta prestupom H _{T,i} = H _{T,ie} + H _{T,iue} + H _{T,ij} + H _{T,ig}								
	Θ _{int,i}	Θ _e	Θ _{int,i} -Θ _e	H _{T,i}	Návrhová strata prestupomm			
	20	-12	32	2,979	95,329			
Výpočet tepelných ztrát vetráním pro místnost č.								
Objem miestnosti V _i (m ³)	vypočtovaná vonkajšia teplota ϑ	vypočtovaná vnútorná teplota ϑ	Hygienické požiadavky					
			n (h ⁻¹)		V _{min,i} (m ³ /h)			
31,99	-12	20	0,5		15,995			
Počet nechránených	n ₅₀	súčiniteľ zaclonění e	Výškový korekční súčiniteľ ε		Množstvo vzduchu infiltráciou V _{inf,i} (m ³ /h)			
1	4,5	0,02	1		5,758			
Výpočet tepelnej straty vetráním								
max- z V _{min,i} , V _{inf,i}	H _{v,i}	Θ _{int,i} -Θ _e	Návrhová tepelná strata vetraním ϕ _{v,i} (W)					
15,995	5,438	32	174,026					

Výpočet tepelnej ztráty prostupem pro místnost č. 2.01.3 Kúpeľňa							
Tepelné straty priamo do vonkajšieho prostredia							
Stavebné konštrukcie							
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$
Celková merná tepelná strata priamo do vonkajšieho prostredia $H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ (W/K)							
Tepelné straty nevykurovaným priestorom							
Stavebné konštrukcie							
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$
SVN2	vnútorná nosná stena	4,950	0,495	0,020	0,515	0,250	0,637
Celková merná tepelná strata cez nevykurovaný priestor $H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$ (W/K)							0,637
Tepelné straty z/do priestoru vykurovaného na rozdielne teploty							
Stavebné konštrukcie							
Č.k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$		
SVP1	vnútorná priečka	10,500	1,367	0,111	1,595		
D2	dvere obložkové	1,720	2,300	0,111	0,440		
SVN1	vnútorná nosná stena	7,260	2,109	0,111	1,701		
Celková merná tepelná strata z/do priestoru s odl.tepl. $H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$ (W/K)							3,735
Tepelné straty zeminou							
Stavebné konštrukcie							
Č.k.	Popis	A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w
$(\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k})$							
Celková merná tepelná strata zeminou $H_{T,ig} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$ (W/K)							
Celková merná tepelná strata prestupom $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$							
$\Theta_{int,i}$		Θ_e		$\Theta_{int,i} - \Theta_e$		$H_{T,i}$	
24		-12		36		4,372	
Návrhová strata prestupom							157,396
Výpočet tepelných ztrát vetráním pro místnost č.							
Objem miestnosti V_i (m ³)	vypočítaná vonkajšia teplota ϑ_{out}	vypočítaná vnútorná teplota ϑ_{in}	Hygienické požiadavky				
13,93	20	24	n (h ⁻¹)	$V_{min,i}$ (m ³ /h)			
			5	69,65			
Počet nechránených	n_{50}	súčiniteľ zaclonení e	Výškový korekčný súčiniteľ ϵ	Množstvo vzduchu infiltráciou $V_{inf,i}$ (m ³ /h)			
Výpočet tepelnej straty vetráním							
max- $V_{min,i}$, $V_{inf,i}$	$H_{v,i}$	$\Theta_{int,i} - \Theta_e$	Návrhová tepelná strata vetraním $\phi_{v,i}$ (W)				
69,65	23,681	4	94,724				

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost č. 2.01.4 Šatník							
Tepelné straty priamo do vonkajšieho prostredia							
Stavebné konštrukcie							
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	e _k	A _k ·U _{kc} ·e _k
Celková merná tepelná strata priamo do vonkajšieho prostredia H _{T,ie} = ∑ _k A _k ·U _{kc} ·e _k (W/							
Tepelné straty nevykurovaným priestorom							
Stavebné konštrukcie							
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	b _u	A _k ·U _{kc} ·b _u
SVN1	vnútorná nosná stena	6,410	2,109	0,020	2,129	0,156	2,132
Celková merná tepelná strata cez nevykurovaný priortor H _{T,iue} = ∑ _k A _k ·U _{kc} ·b _u (W/K)							2,132
Tepelné straty z/do priestoru vykurovaného na rozdielne teploty							
Stavebné konštrukcie							
Č.k.	Popis	A _k	U _k	f _{ij}	A _k ·U _k ·f _{ij}		
SVN1	vnútorná nosná stena		4,280	2,109	-0,125	-1,128	
Celková merná tepelná strata z/do priestoru s odl.tepl. H _{T,ij} = ∑ _k A _k ·U _k ·f _{ij} (W/K)							-1,128
Tepelné straty zeminou							
Stavebné konštrukcie							
Č.k.	Popis	A _k	U _{equiv,k}	A _k ·U _{equiv,k}	f _{g1}	f _{g2}	G _w
(∑ _k A _k ·U _{equiv,k})							
Celková merná tepelná stráta zeminou H _{T,ig} = (∑ _k A _k ·U _{equiv,k})·f _{g1} ·f _{g2} ·G _w (W/K)							
Celková merná tepelná stráta prestupom H _{T,i} = H _{T,ie} + H _{T,iue} + H _{T,ij} + H _{T,ig}							
	Θ _{int,i}	Θ _e	Θ _{int,i} -Θ _e	H _{T,i}	Návrhová strata prestupomm		
	20	-12	32	1,004	32,123		
Výpočet tepelných ztrát větráním pro místnost č.							
Objem miestnosti V _i (m ³)	vypočtovaná vonkajšia teplota	vypočtovaná vnútorná teplota	Hygienické požadavky				
10,63	20	20	n (h ⁻¹)	V _{min,i} (m ³ /h)			
			0,5	5,315			
Počet nechránených	n ₅₀	súčiniteľ zatláčení e	Výškový korekční súčiniteľ ε	Množstvo vzduchu infiltráciou V _{inf,i} (m ³ /h)			
Výpočet tepelnej straty vetraním							
max- z V _{min,i} , V _{inf,i}	H _{v,i}	Θ _{int,i} -Θ _e	Návrhová tepelná strata vetraním ϕ _{v,i} (W)				
5,315	1,807	0	0,000				

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost č. 2.02.1 Obývací místnost a kuchyňa								
Tepelné straty priamo do vonkajšieho prostredia								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	e _k	A _k ·U _{kc} ·e _k	
SON1	obvodová stena	47,190	0,167	0,020	0,187	1,000	8,815	
O5	okno	7,970	0,900	0,000	0,900	1,000	7,173	
O2	okno	1,52	0,9	0	0,900	1	1,368	
Celková merná tepelná strata priamo do vonkajšieho prostredia H _{T,ie} = ∑ _k A _k ·U _{kc} ·e _k (W/K)							17,356	
Tepelné straty nevykurovaným priestorom								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	b _u	A _k ·U _{kc} ·b _u	
SVN1	vnútorná nosná stena	3,390	2,109	0,020	2,129	0,156	1,128	
D1	dvere	2,020	1,700	0,000	1,700	0,156	0,537	
Celková merná tepelná strata cez nevykurovaný priestor H _{T,iue} = ∑ _k A _k ·U _{kc} ·b _u (W/K)							1,664	
Tepelné straty z/do priestoru vykurovaného na rozdielne teploty								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis		A _k	U _k	f _{ij}		A _k ·U _k ·f _{ij}	
SVP1	vnútorná priečka		4,920	1,367	-0,125		-0,841	
D2	dvere obložkové		1,720	2,300	-0,125		-0,495	
Celková merná tepelná strata z/do priestoru s odl.tepl. H _{T,ij} = ∑ _k A _k ·U _k ·f _{ij} (W/K)							-1,335	
Tepelné straty zeminou								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _{equiv,k}	A _k ·U _{equiv,k}	f _{g1}	f _{g2}	G _w	f _{g1} ·f _{g2} ·G _w
(∑ _k A _k ·U _{equiv,k})								
Celková merná tepelná strata zeminou H _{T,ig} = (∑ _k A _k ·U _{equiv,k})·f _{g1} ·f _{g2} ·G _w (W/K)							0,000	
Celková merná tepelná strata prestupom H _{T,i} = H _{T,ie} + H _{T,iue} + H _{T,ij} + H _{T,ig}								
	Θ _{int,i}	Θ _e	Θ _{int,i} -Θ _e		H _{T,i}		Návrhová strata prestupom	
	20	-12	32		17,685		565,908	
Výpočet tepelných ztrát větráním pro místnost č.								
Objem místnosti V _i (m ³)	vypočítaná vonkajšia teplota ϑ _{out}	vypočítaná vnútorná teplota ϑ _{in}	Hygienické požiadavky					
			n (h ⁻¹)	V _{min,i} (m ³ /h)				
104,85	-12	20	1,5	157,275				
Počet nechránených otvorov	n ₅₀	súčiniteľ zatláčenia e	Výškový korekčný súčiniteľ ε	Množstvo vzduchu infiltráciou V _{inf,i} (m ³ /h)				
2	4,5	0,03	1	28,310				
Výpočet tepelnej straty vetraním								
max- z V _{min,i} , V _{inf,i}		H _{v,i}	Θ _{int,i} -Θ _e	Návrhová tepelná strata vetraním ϕ _{v,i} (W)				
157,275		53,474	32	1711,152				

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost č. 2.02.2 Detská izba								
Tepelné straty priamo do vonkajšieho prostredia								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	e _k	A _k ·U _{kc} ·e _k	
SON1	obvodová stena	5,480	0,167	0,020	0,187	1,000	1,024	
O1	okno	3,100	0,900	0,000	0,900	1,000	2,790	
Celková merná tepelná strata priamo do vonkajšieho prostredia H _{T,ie} = ∑ _k A _k ·U _{kc} ·e _k (W/							3,814	
Tepelné straty nevykurovaným priestorom								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	b _u	A _k ·U _{kc} ·b _u	
Celková merná tepelná strata cez nevykurovaný priortor H _{T,iue} = ∑ _k A _k ·U _{kc} ·b _u (W/K)							0,000	
Tepelné straty z/do priestoru vykurovaného na rozdielne teploty								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis		A _k	U _k	f _{ij}	A _k ·U _k ·f _{ij}		
Celková merná tepelná strata z/do priestoru s odl.tepl. H _{T,ij} = ∑ _k A _k ·U _k ·f _{ij} (W/K)							0,000	
Tepelné straty zeminou								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _{equiv,k}	A _k ·U _{equiv,k}	f _{g1}	f _{g2}	G _w	f _{g1} ·f _{g2} ·G _w
	(∑ _k A _k ·U _{equiv,k})							
Celková merná tepelná stráta zeminou H _{T,ig} = (∑ _k A _k ·U _{equiv,k})·f _{g1} ·f _{g2} ·G _w (W/K)								
Celková merná tepelná stráta prestupom H _{T,i} = H _{T,ie} + H _{T,iue} + H _{T,ij} + H _{T,ig}								
	Θ _{int,i}	Θ _e	Θ _{int,i} -Θ _e		H _{T,i}		Návrhová strata prestupomm	
	20	-12	32		3,814		122,036	
Výpočet tepelných ztrát větráním pro místnost č.								
Objem miestnosti V _i (m ³)	vypočtová vonkajšia teplota ϑ	vypočtová vnútorná teplota ϑ	Hygienické požadavky					
			n (h ⁻¹)		V _{min,i} (m ³ /h)			
31,48	-12	20	0,5		15,74			
Počet nechránených	n ₅₀	súčiniteľ zaclonění e	Výškový korekční súčiniteľ ε		Množstvo vzduchu infiltráciou V _{inf,i} (m ³ /h)			
1	4,5	0,02	1		5,666			
Výpočet tepelnej straty vetraním								
max- z V _{min,i} , V _{inf,i}		H _{v,i}	Θ _{int,i} -Θ _e		Návrhová tepelná strata vetraním ϕ _{v,i} (W)			
15,74		5,352	32		171,251			

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost č. 2.02.3 Spálňa									
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Tepelné straty priamo do vonkajšieho prostredia

Stavebné konštrukcie	
----------------------	--

Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kC}	e _k	A _k ·U _{kC} ·e _k
SON1	obvodová stena	5,590	0,167	0,020	0,187	1,000	1,044
O3	okno	3,980	0,900	0,000	0,900	1,000	3,582

Celková merná tepelná strata priamo do vonkajšieho prostredia $H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ (W/	4,626
--	-------

Tepelné straty nevykurovaným priestorom

Stavebné konštrukcie	
----------------------	--

[illegible]

Celková merná tepelná strata cez nevykurovaný priestor $H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$ (W/K)	0,000
--	-------

Tepelné straty z/do priestoru vykurovaného na rozdielne teploty

Stavebné konštrukcie	
----------------------	--

[illegible]

Celková merná tepelná strata z/do priestoru s odl.tepl. $H_{T,jj} = \sum_k A_{k,j} U_{k,j} f_{j,j} \text{ (W/K)}$	-0,846
---	--------

Tepelné straty zeminou

Stavebné konštrukcie	
----------------------	--

Č.k.	Popis	A_k	$U_{\text{equiv},k}$	$A_k \cdot U_{\text{equiv},k}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$
$(\sum_k A_k \cdot U_{\text{equiv},k})$								

Celková merná tepelná stráta zeminou $H_{T,ig} = (\sum_k A_k \cdot U_{\text{equiv},k}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w \text{ (W/K)}$

Celková merná tepelná stráta prestupom $H_{T,i} = H_{T,le} + H_{T,lue} + H_{T,lj} + H_{T,lg}$

Výpočet tepelných ztrát větráním pro místnost č.									
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Objem miestnosti V_i (m ³)	výpočtová vonkajšia teplota $t_{p,e}$	výpočtová vnútorná teplota $t_{p,i}$	Hygienické požiadavky	
35,91	-12	20	n (h ⁻¹)	$V_{min,i}$ (m ³ /h)
Počet nechránených	n_{50}	súčiniteľ zatláčenia ϵ	Výškový korekčný súčiniteľ ϵ	Množstvo vzduchu infiltráciou $V_{inf,i}$ (m ³ /h)
1	4,5	0,02	1	6,464

1	7,5	0,02	1	0,104
Výpočet tepelnej straty vetráním				

max- z $V_{\min,i}$, $V_{\inf,i}$	$H_{v,i}$	$\Theta_{\text{int},i}-\Theta_e$	Návrhová tepelná strata vetraním $\phi_{v,i}$ (W)
17.955	6.105	32	195.350

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost č. 2.02.4 Kúpeľňa								
Tepelné straty priamo do vonkajšieho prostredia								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	e _k	A _k ·U _{kc} ·e _k	
Celková merná tepelná strata priamo do vonkajšieho prostredia H _{T,ie} = ∑ _k A _k ·U _{kc} ·e _k (W/							0,000	
Tepelné straty nevykurovaným priestorom								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	b _u	A _k ·U _{kc} ·b _u	
SVN2	vnútorná nosná stena	4,950	0,495	0,020	0,515	0,250	0,637	
Celková merná tepelná strata cez nevykurovaný priortor H _{T,iue} = ∑ _k A _k ·U _{kc} ·b _u (W/K)							0,637	
Tepelné straty z/do priestoru vykurovaného na rozdielne teploty								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _k	f _{ij}	A _k ·U _k ·f _{ij}			
SVP1	vnútorná priečka	9,880	1,367	0,111	1,501			
D2	dvere obložkové	1,720	2,300	0,111	0,440			
SVN1	vnútorná nosná stena	6,640	2,109	0,111	1,556			
Celková merná tepelná strata z/do priestoru s odl.tepl. H _{T,ij} = ∑ _k A _k ·U _k ·f _{ij} (W/K)							3,496	
Tepelné straty zeminou								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _{equiv,k}	A _k ·U _{equiv,k}	f _{g1}	f _{g2}	G _w	f _{g1} ·f _{g2} ·G _w
(∑ _k A _k ·U _{equiv,k})								
Celková merná tepelná stráta zeminou H _{T,ig} = (∑ _k A _k ·U _{equiv,k})·f _{g1} ·f _{g2} ·G _w (W/K)								
Celková merná tepelná stráta prestupom H _{T,i} = H _{T,ie} + H _{T,iue} + H _{T,ij} + H _{T,ig}								
	Θ _{int,i}	Θ _e	Θ _{int,i} -Θ _e	H _{T,i}	Návrhová strata prestupomm			
	24	-12	36	4,133	148,777			
Výpočet tepelných ztrát větráním pro místnost č.								
Objem miestnosti V _i (m ³)	vypočtovaná vonkajšia teplota ϑ	vypočtovaná vnútorná teplota ϑ	Hygienické požiadavky					
			n (h ⁻¹)		V _{min,i} (m ³ /h)			
12,75	20	24	5		63,75			
Počet nechránených	n ₅₀	súčiniteľ zadclonění e	Výškový korekční súčiniteľ ε		Množstvo vzduchu infiltráciou V _{inf,i} (m ³ /h)			
Výpočet tepelnej straty vetraním								
max- z V _{min,i} , V _{inf,i}		H _{v,i}	Θ _{int,i} -Θ _e	Návrhová tepelná strata vetraním ϕ _{v,i} (W)				
63,75		21,675	4	86,700				

Výpočet tepelnej ztráty prostupem pro místnost č. 2.02.5 Toaleta							
Tepelné straty priamo do vonkajšieho prostredia							
Stavebné konštrukcie							
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$
SON1	obvodová stena	6,610	0,167	0,020	0,187	1,000	1,235
Celková merná tepelná strata priamo do vonkajšieho prostredia $H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ (W/K)							1,235
Tepelné straty nevykurovaným priestorom							
Stavebné konštrukcie							
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$
Celková merná tepelná strata cez nevykurovaný priestor $H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$ (W/K)							0,000
Tepelné straty z/do priestoru vykurovaného na rozdielne teploty							
Stavebné konštrukcie							
Č.k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$		
SVP1	vnútorná priečka	11,440	1,367	0,111	1,738		
D2	dvere obložkové	1,510	2,300	0,111	0,386		
Celková merná tepelná strata z/do priestoru s odl.tepl. $H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$ (W/K)							2,123
Tepelné straty zeminou							
Stavebné konštrukcie							
Č.k.	Popis	A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w
$(\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k})$							
Celková merná tepelná strata zeminou $H_{T,ig} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$ (W/K)							
Celková merná tepelná strata prestupom $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$							
$\Theta_{int,i}$		Θ_e		$\Theta_{int,i} - \Theta_e$		$H_{T,i}$	
24		-12		36		3,358	
Návrhová strata prestupom							120,893
Výpočet tepelných ztrát vetráním pro místnost č.							
Objem miestnosti V_i (m ³)	vypočítaná vonkajšia teplota ϑ_{out}	vypočítaná vnútorná teplota ϑ_{in}	Hygienické požiadavky				
8,05	20	24	n (h ⁻¹)	$V_{min,i}$ (m ³ /h)			
			5	40,25			
Počet nechránených	n_{50}	súčiniteľ zaclonení e	Výškový korekčný súčiniteľ ϵ	Množstvo vzduchu infiltráciou $V_{inf,i}$ (m ³ /h)			
Výpočet tepelnej straty vetráním							
max- $z V_{min,i}, V_{inf,i}$	$H_{v,i}$	$\Theta_{int,i} - \Theta_e$	Návrhová tepelná strata vetraním $\phi_{v,i}$ (W)				
40,25	13,685	4	54,740				

Výpočet tepelnej ztráty prostupom pro miestnosť č. 2.03.1 Obývacia miestnosť a kuchyňa									
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Tepelné straty priamo do vonkajšieho prostredia

Stavebné konštrukcie	
----------------------	--

Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$
SON1	obvodová stena	30,370	0,167	0,020	0,187	1,000	5,673
O5	okno	7,970	0,900	0,000	0,900	1,000	7,173

Celková merná tepelná strata priamo do vonkajšieho prostredia $H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ (W/K)	12,846
--	--------

Tepelné straty nevykurovaným priestorom

Stavebné konštrukcie	
----------------------	--

Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_{uj}	$A_k \cdot U_{kc} \cdot b_{uj}$
SVN1	vnútorná nosná stena	2,210	2,109	0,020	2,129	0,156	0,735
D1	dvere	2,020	1,700	0,000	1,700	0,156	0,537

Celková merná tepelná strata cez nevykurovaný priestor $H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$ (W/K)	1,272
--	-------

Tepelné straty z/do priestoru vykurovaného na rozdielne teploty

Stavebné konštrukcie	
----------------------	--

Č.k.	Popis	A _k	U _k	f _{ij}	A _k .U _k .f _{ij}
SVP1	vnútorná priečka	5,310	1,367	-0,125	-0,907
D2	dvere obložkové	3,230	2,300	-0,125	-0,929

Celková merná tepelná strata z/do priestoru s odl.tepl. $H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$ (W/K)	-1,836
--	--------

Tepelné straty zeminou

Stavebné konštrukcie	
----------------------	--

Č.k.	Popis	A_k	$U_{\text{equiv},k}$	$A_k \cdot U_{\text{equiv},k}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$
$(\sum_k A_k \cdot U_{\text{equiv},k})$								

Celková merná tepelná stráta zeminou $H_{T,ig} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$ (W/K)	0,000
--	-------

Celková merná tepelná stráta prestupom $H_{T,i} = H_{T,i,e} + H_{T,i,e} + H_{T,i,j} + H_{T,i,g}$	
--	--

Výpočet tepelných ztrát větráním pro místnost č.									
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Objem miestnosti V_i (m^3)	výpočtová vonkajšia teplota $\theta_{s,e}$	výpočtová vnútorná teplota $\theta_{s,i}$	Hygienické požiadavky	
90,74	-12	20	n (h^{-1})	$V_{min,i}$ (m^3/h)
Počet nechránených otvorov	n_{50}	súčiniteľ zачlonění e	Výškový korekčný súčiniteľ ϵ	Množstvo vzduchu infiltráciou $V_{inf,i}$ (m^3/h)
1	4,5	0,02	1	16,333

Výpočet tepelnej straty vetráním	
----------------------------------	--

max- z $V_{\text{min},i}$, $V_{\text{inf},i}$	$H_{v,i}$	$\Theta_{\text{int},i}-\Theta_e$	Návrhová tepelná strata vetraním $\phi_{v,i}$ (W)
136,11	46,277	32	1480,877

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost č. 2.03.2 Detská izba									
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Tepelné straty priamo do vonkajšieho prostredia

Stavebné konštrukcie	
----------------------	--

Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kC}	e_k	$A_k \cdot U_{kC} \cdot e_k$
SON1	obvodová stena	5,250	0,167	0,020	0,187	1,000	0,981
O1	okno	3,100	0,900	0,000	0,900	1,000	2,790

Celková merná tepelná strata priamo do vonkajšieho prostredia $H_{T,je} = \sum_k A_k \cdot U_{k,c} \cdot e_k$ (W/m ²)	3,771
---	-------

Tepelné straty nevykurovaným priestorom

Stavebné konštrukcie	
----------------------	--

[illegible]

Celková merná tepelná strata cez nevykurovaný prietor $H_{T,ue} = \sum_k A_k \cdot U_{k,b} \cdot b_u$ (W/K)	0,000
---	-------

Tepelné straty z/do priestoru vykurovaného na rozdielne teploty

Stavebné konštrukcie	
----------------------	--

[illegible]

Celková merná tepelná strata z/do priestoru s odl.tepl. $H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$ (W/K)	0,000
--	-------

Tepelné straty zeminou

Stavebné konštrukcie	
----------------------	--

Č.k.	Popis	A_k	$U_{\text{equiv},k}$	$A_k \cdot U_{\text{equiv},k}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	f_{g1}, f_{g2}, G_w
$(\sum_k A_k \cdot U_{\text{equiv},k})$								

Celková merná tepelná stráta zeminou $H_{T,ig} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$ (W/K)

Celková merná tepelná stráta prestupom $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,lue} + H_{T,li} + H_{T,lg}$

	$\Theta_{\text{int},i}$	Θ_e	$\Theta_{\text{int},i} \cdot \Theta_e$	$H_{T,i}$	Návrhová stráta prestupomm
	20	-12	32	3,771	120,661

Výpočet tepelných ztrát větráním pro místnost č.									
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Objem miestnosti V_i (m ³)	vypočítaná vonkajšia teplota	vypočítaná vnútorná teplota	Hygienické požiadavky	
	$\bar{\theta}_{\text{vonkajšia}}$	$\bar{\theta}_{\text{vnútorná}}$	n (h ⁻¹)	$V_{\text{min},i}$ (m ³ /h)
30,11	-12	20	0,5	15,055
Počet nechránených	n_{50}	súčiniteľ zачlonení e	Výškový korekčný súčiniteľ ϵ	Množstvo vzduchu infiltráciou $V_{\text{inf},i}$ (m ³ /h)
1	4,5	0,02	1	5,420

Výpočet tepelnej straty vetráním				
----------------------------------	--	--	--	--

max- z $V_{\min,i}$, $V_{\inf,i}$	$H_{v,i}$	$\Theta_{\text{int},i}-\Theta_e$	Návrhová tepelná strata vetraním $\phi_{v,i}$ (W)
15,055	5,119	32	163,798

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost č. 2.03.3 Spálňa								
Tepelné straty priamo do vonkajšieho prostredia								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	e _k	A _k ·U _{kc} ·e _k	
SON1	obvodová stena	5,880	0,167	0,020	0,187	1,000	1,098	
O3	okno	3,980	0,900	0,000	0,900	1,000	3,582	
Celková merná tepelná strata priamo do vonkajšieho prostredia H _{T,ie} = ∑ _k A _k ·U _{kc} ·e _k (W/							4,680	
Tepelné straty nevykurovaným priestorom								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	b _u	A _k ·U _{kc} ·b _u	
SVN3	vntorná nosná stena	10,660	0,485	0,020	0,505	0,156	0,842	
Celková merná tepelná strata cez nevykurovaný priortor H _{T,iue} = ∑ _k A _k ·U _{kc} ·b _u (W/K)							0,842	
Tepelné straty z/do priestoru vykurovaného na rozdielne teploty								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _k	f _{ij}	A _k ·U _k ·f _{ij}			
SVP1	vnútorná priečka		4,950	1,367	-0,125	-0,846		
Celková merná tepelná strata z/do priestoru s odl.tepl. H _{T,ij} = ∑ _k A _k ·U _k ·f _{ij} (W/K)							-0,846	
Tepelné straty zeminou								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _{equiv,k}	A _k ·U _{equiv,k}	f _{g1}	f _{g2}	G _w	f _{g1} ·f _{g2} ·G _w
(∑ _k A _k ·U _{equiv,k})								
Celková merná tepelná stráta zeminou H _{T,ig} = (∑ _k A _k ·U _{equiv,k})·f _{g1} ·f _{g2} ·G _w (W/K)								
Celková merná tepelná stráta prestupom H _{T,i} = H _{T,ie} + H _{T,iue} + H _{T,ij} + H _{T,ig}								
	Θ _{int,i}	Θ _e	Θ _{int,i} -Θ _e	H _{T,i}	Návrhová strata prestupomm			
	20	-12	32	4,676	149,639			
Výpočet tepelných ztrát větráním pro místnost č.								
Objem miestnosti V _i (m ³)	vypočtovaná vonkajšia teplota ϑ	vypočtovaná vnútorná teplota ϑ	Hygienické požiadavky					
			n (h ⁻¹)	V _{min,i} (m ³ /h)				
35,7	-12	20	0,5	17,85				
Počet nechránených	n ₅₀	súčinitel zaclonění e	Výškový korekční súčinitel ε	Množstvo vzduchu infiltráciou V _{inf,i} (m ³ /h)				
1	4,5	0,02	1	6,426				
Výpočet tepelnej straty vetraním								
max- z V _{min,i} , V _{inf,i}	H _{v,i}	Θ _{int,i} -Θ _e	Návrhová tepelná strata vetraním ϕ _{v,i} (W)					
17,85	6,069	32	194,208					

Výpočet tepelnej ztráty prostupem pro místnost č. 2.03.4 Kúpeľňa							
Tepelné straty priamo do vonkajšieho prostredia							
Stavebné konštrukcie							
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$
Celková merná tepelná strata priamo do vonkajšieho prostredia $H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ (W/K)							0,000
Tepelné straty nevykurovaným priestorom							
Stavebné konštrukcie							
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$
SVN2	vnútorná nosná stena	4,950	0,495	0,020	0,515	0,250	0,637
SVN4	vnútorná nosná stena	6,640	0,277	0,020	0,297	0,389	0,767
Celková merná tepelná strata cez nevykurovaný priestor $H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$ (W/K)							1,404
Tepelné straty z/do priestoru vykurovaného na rozdielne teploty							
Stavebné konštrukcie							
Č.k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$		
SVP1	vnútorná priečka	6,050	1,367	0,111	0,919		
D2	dvere obložkové	1,720	2,300	0,111	0,440		
Celková merná tepelná strata z/do priestoru s odl.tepl. $H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$ (W/K)							1,358
Tepelné straty zeminou							
Stavebné konštrukcie							
Č.k.	Popis	A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w
$(\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k})$							
Celková merná tepelná strata zeminou $H_{T,ig} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$ (W/K)							
Celková merná tepelná strata prestupom $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$							
$\Theta_{int,i}$		Θ_e		$\Theta_{int,i} - \Theta_e$		$H_{T,i}$	
24		-12		36		2,763	
Návrhová strata prestupom							99,453
Výpočet tepelných ztrát vetráním pro místnost č.							
Objem miestnosti V_i (m ³)	vypočítaná vonkajšia teplota ϑ_{out}	vypočítaná vnútorná teplota ϑ_{in}	Hygienické požiadavky				
12,75	20	24	n (h ⁻¹)	$V_{min,i}$ (m ³ /h)			
			5	63,75			
Počet nechránených	n_{50}	súčiniteľ zaclonení e	Výškový korekčný súčiniteľ ϵ	Množstvo vzduchu infiltráciou $V_{inf,i}$ (m ³ /h)			
Výpočet tepelnej straty vetráním							
max- $z V_{min,i}, V_{inf,i}$	$H_{v,i}$	$\Theta_{int,i} - \Theta_e$	Návrhová tepelná strata vetraním $\phi_{v,i}$ (W)				
63,75	21,675	4	86,700				

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost č. 2.03.5 Toaleta								
Tepelné straty priamo do vonkajšieho prostredia								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	e _k	A _k ·U _{kc} ·e _k	
Celková merná tepelná strata priamo do vonkajšieho prostredia H _{T,ie} = ∑ _k A _k ·U _{kc} ·e _k (W/							0,000	
Tepelné straty nevykurovaným priestorom								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	b _u	A _k ·U _{kc} ·b _u	
SVN2	vnútorná nosná stena	5,730	0,495	0,020	0,515	0,250	0,737	
Celková merná tepelná strata cez nevykurovaný priortor H _{T,iue} = ∑ _k A _k ·U _{kc} ·b _u (W/K)							0,737	
Tepelné straty z/do priestoru vykurovaného na rozdielne teploty								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _k	f _{ij}	A _k ·U _k ·f _{ij}			
SVP1	vnútorná priečka	7,750	1,367	0,111	1,177			
D2	dvere obložkové	1,510	2,300	0,111	0,386			
Celková merná tepelná strata z/do priestoru s odl.tepl. H _{T,ij} = ∑ _k A _k ·U _k ·f _{ij} (W/K)							1,563	
Tepelné straty zeminou								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _{equiv,k}	A _k ·U _{equiv,k}	f _{g1}	f _{g2}	G _w	f _{g1} ·f _{g2} ·G _w
(∑ _k A _k ·U _{equiv,k})								
Celková merná tepelná stráta zeminou H _{T,ig} = (∑ _k A _k ·U _{equiv,k})·f _{g1} ·f _{g2} ·G _w (W/K)								
Celková merná tepelná stráta prestupom H _{T,i} = H _{T,ie} + H _{T,iue} + H _{T,ij} + H _{T,ig}								
	Θ _{int,i}	Θ _e	Θ _{int,i} -Θ _e		H _{T,i}		Návrhová strata prestupomm	
	24	-12	36		2,300		82,805	
Výpočet tepelných ztrát větráním pro místnost č.								
Objem miestnosti V _i (m ³)	vypočtovaná vonkajšia teplota	vypočtovaná vnútorná teplota	Hygienické požiadavky					
			n (h ⁻¹)		V _{min,i} (m ³ /h)			
7,84	20	24	5		39,2			
Počet nechránených	n ₅₀	súčinitel zaclonění e	Výškový korekční súčinitel ε			Množstvo vzduchu infiltráciou V _{inf,i} (m ³ /h)		
Výpočet tepelnej straty vetraním								
max- z V _{min,i} , V _{inf,i}		H _{v,i}	Θ _{int,i} -Θ _e		Návrhová tepelná strata vetraním ϕ _{v,i} (W)			
39,2		13,328	4		53,312			

Výpočet tepelnej ztráty prostupem pro místnost č. 2.03.6 Šatník							
Tepelné straty priamo do vonkajšieho prostredia							
Stavebné konštrukcie							
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$
Celková merná tepelná strata priamo do vonkajšieho prostredia $H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ (W/K)							0,000
Tepelné straty nevykurovaným priestorom							
Stavebné konštrukcie							
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$
SVN1	vnútorná nosná stena	3,790	2,109	0,020	2,129	0,156	1,261
Celková merná tepelná strata cez nevykurovaný priestor $H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$ (W/K)							1,261
Tepelné straty z/do priestoru vykurovaného na rozdielne teploty							
Stavebné konštrukcie							
Č.k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$		
SVP1	vnútorná priečka	3,530	1,367	-0,125	-0,603		
Celková merná tepelná strata z/do priestoru s odl.tepl. $H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$ (W/K)							-0,603
Tepelné straty zeminou							
Stavebné konštrukcie							
Č.k.	Popis	A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w
$(\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k})$							
Celková merná tepelná strata zeminou $H_{T,ig} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$ (W/K)							
Celková merná tepelná strata prestupom $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$							
$\Theta_{int,i}$		Θ_e		$\Theta_{int,i} - \Theta_e$		$H_{T,i}$	
20		-12		32		0,657	
Návrhová strata prestupom							21,036
Výpočet tepelných ztrát vetráním pro místnost č.							
Objem miestnosti V_i (m ³)	vypočítaná vonkajšia teplota ϑ_{out}	vypočítaná vnútorná teplota ϑ_{in}	Hygienické požiadavky				
5,21	20	20	n (h ⁻¹)	$V_{min,i}$ (m ³ /h)			
			0,5	2,605			
Počet nechránených	n_{50}	súčiniteľ zaclonení e	Výškový korekčný súčiniteľ ϵ	Množstvo vzduchu infiltráciou $V_{inf,i}$ (m ³ /h)			
Výpočet tepelnej straty vetráním							
max- $V_{min,i}$, $V_{inf,i}$	$H_{v,i}$	$\Theta_{int,i} - \Theta_e$	Návrhová tepelná strata vetraním $\phi_{v,i}$ (W)				
2,605	0,886	0	0,000				

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost č. 2.03.7 Pracovňa								
Tepelné straty priamo do vonkajšieho prostredia								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	e _k	A _k ·U _{kc} ·e _k	
SON1	obvodová stena	5,640	0,167	0,020	0,187	1,000	1,054	
O2	okno	1,520	0,900	0,000	0,900	1,000	1,368	
Celková merná tepelná strata priamo do vonkajšieho prostredia H _{T,ie} = ∑ _k A _k ·U _{kc} ·e _k (W/							2,422	
Tepelné straty nevykurovaným priestorom								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	b _u	A _k ·U _{kc} ·b _u	
SVN1	vnútorná nosná stena	8,660	2,109	0,020	2,129	0,156	2,880	
Celková merná tepelná strata cez nevykurovaný priortor H _{T,iue} = ∑ _k A _k ·U _{kc} ·b _u (W/K)							2,880	
Tepelné straty z/do priestoru vykurovaného na rozdielne teploty								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis		A _k	U _k	f _{ij}		A _k ·U _k ·f _{ij}	
Celková merná tepelná strata z/do priestoru s odl.tepl. H _{T,ij} = ∑ _k A _k ·U _k ·f _{ij} (W/K)							0,000	
Tepelné straty zeminou								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _{equiv,k}	A _k ·U _{equiv,k}	f _{g1}	f _{g2}	G _w	f _{g1} ·f _{g2} ·G _w
(∑ _k A _k ·U _{equiv,k})								
Celková merná tepelná stráta zeminou H _{T,ig} = (∑ _k A _k ·U _{equiv,k})·f _{g1} ·f _{g2} ·G _w (W/K)								
Celková merná tepelná stráta prestupom H _{T,i} = H _{T,ie} + H _{T,iue} + H _{T,ij} + H _{T,ig}								
	Θ _{int,i}	Θ _e	Θ _{int,i} -Θ _e	H _{T,i}	Návrhová strata prestupom			
	20	-12	32	5,302	169,658			
Výpočet tepelných ztrát vetráním pro místnost č.								
Objem miestnosti V _i (m ³)	vypočítaná vonkajšia teplota	vypočítaná vnútorná teplota	Hygienické požiadavky					
19,92	-12	20	n (h ⁻¹)	V _{min,i} (m ³ /h)				
			0,5	9,96				
Počet nechránených	n ₅₀	súčinitel zaclonění e	Výškový korekční súčinitel ε	Množstvo vzduchu infiltráciou V _{inf,i} (m ³ /h)				
1	4,5	0,02	1	3,586				
Výpočet tepelnej straty vetráním								
max- z V _{min,i} , V _{inf,i}	H _{v,i}	Θ _{int,i} -Θ _e	Návrhová tepelná strata vetraním ϕ _{v,i} (W)					
9,96	3,386	32	108,365					

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost č. 2.04.1 Obývací místnost a kuchyňa								
Tepelné straty priamo do vonkajšieho prostredia								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	e _k	A _k ·U _{kc} ·e _k	
SON1	obvodová stena	28,050	0,167	0,020	0,187	1,000	5,240	
O5	okno	7,970	0,900	0,000	0,900	1,000	7,173	
Celková merná tepelná strata priamo do vonkajšieho prostredia H _{T,ie} = ∑ _k A _k ·U _{kc} ·e _k (W/K)							12,413	
Tepelné straty nevykurovaným priestorom								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	b _u	A _k ·U _{kc} ·b _u	
SVN1	vnútorná nosná stena	3,800	2,109	0,020	2,129	0,156	1,264	
D1	dvere	2,020	1,700	0,000	1,700	0,156	0,537	
SVN3	vnútorná nosná stena	6,39	0,48532	0,02	0,505	0,313	1,009	
Celková merná tepelná strata cez nevykurovaný priestor H _{T,iue} = ∑ _k A _k ·U _{kc} ·b _u (W/K)							2,810	
Tepelné straty z/do priestoru vykurovaného na rozdielne teploty								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis		A _k	U _k	f _{ij}		A _k ·U _k ·f _{ij}	
SVP1	vnútorná priečka		9,900	1,367	-0,125		-1,692	
D2	dvere obložkové		1,720	2,300	-0,125		-0,495	
Celková merná tepelná strata z/do priestoru s odl.tepl. H _{T,ij} = ∑ _k A _k ·U _k ·f _{ij} (W/K)							-2,186	
Tepelné straty zeminou								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _{equiv,k}	A _k ·U _{equiv,k}	f _{g1}	f _{g2}	G _w	f _{g1} ·f _{g2} ·G _w
(∑ _k A _k ·U _{equiv,k})								
Celková merná tepelná strata zeminou H _{T,ig} = (∑ _k A _k ·U _{equiv,k})·f _{g1} ·f _{g2} ·G _w (W/K)							0,000	
Celková merná tepelná strata prestupom H _{T,i} = H _{T,ie} + H _{T,iue} + H _{T,ij} + H _{T,ig}								
	Θ _{int,i}	Θ _e	Θ _{int,i} -Θ _e		H _{T,i}		Návrhová strata prestupom	
	20	-12	32		13,036		417,149	
Výpočet tepelných ztrát větráním pro místnost č.								
Objem místnosti V _i (m ³)	vypočítaná vonkajšia teplota Θ _{out}	vypočítaná vnútorná teplota Θ _{in}	Hygienické požiadavky					
			n (h ⁻¹)		V _{min,i} (m ³ /h)			
72,96	-12	20	1,5		109,44			
Počet nechránených otvorov	n ₅₀	súčiniteľ začlonění e	Výškový korekční súčiniteľ ε		Množstvo vzduchu infiltráciou V _{inf,i} (m ³ /h)			
1	4,5	0,02	1		13,133			
Výpočet tepelnej straty vetraním								
max- z V _{min,i} , V _{inf,i}		H _{v,i}	Θ _{int,i} -Θ _e		Návrhová tepelná strata vetraním Φ _{v,i} (W)			
109,44		37,210	32		1190,707			

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost č. 2.04.2 Spálňa								
Tepelné straty priamo do vonkajšieho prostredia								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	e _k	A _k ·U _{kc} ·e _k	
SON1	obvodová stena	8,530	0,167	0,020	0,187	1,000	1,593	
O1	okno	3,100	0,900	0,000	0,900	1,000	2,790	
Celková merná tepelná strata priamo do vonkajšieho prostredia H _{T,ie} = ∑ _k A _k ·U _{kc} ·e _k (W/							4,383	
Tepelné straty nevykurovaným priestorom								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	b _u	A _k ·U _{kc} ·b _u	
SVN3	vnútorná nosná stena	14,840	0,485	0,020	0,505	0,313	2,343	
Celková merná tepelná strata cez nevykurovaný priortor H _{T,iue} = ∑ _k A _k ·U _{kc} ·b _u (W/K)							2,343	
Tepelné straty z/do priestoru vykurovaného na rozdielne teploty								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _k	f _{ij}	A _k ·U _k ·f _{ij}			
Celková merná tepelná strata z/do priestoru s odl.tepl. H _{T,ij} = ∑ _k A _k ·U _k ·f _{ij} (W/K)							0,000	
Tepelné straty zeminou								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _{equiv,k}	A _k ·U _{equiv,k}	f _{g1}	f _{g2}	G _w	f _{g1} ·f _{g2} ·G _w
(∑ _k A _k ·U _{equiv,k})								
Celková merná tepelná stráta zeminou H _{T,ig} = (∑ _k A _k ·U _{equiv,k})·f _{g1} ·f _{g2} ·G _w (W/K)								
Celková merná tepelná stráta prestupom H _{T,i} = H _{T,ie} + H _{T,iue} + H _{T,ij} + H _{T,ig}								
	Θ _{int,i}	Θ _e	Θ _{int,i} -Θ _e	H _{T,i}	Návrhová strata prestupomm			
	20	-12	32	6,727	215,256			
Výpočet tepelných ztrát větráním pro místnost č.								
Objem miestnosti V _i (m ³)	vypočtovaná vonkajšia teplota ϑ _{out}	vypočtovaná vnútorná teplota ϑ _{in}	Hygienické požiadavky					
			n (h ⁻¹)		V _{min,i} (m ³ /h)			
30,24	-12	20	0,5		15,12			
Počet nechránených	n ₅₀	súčiniteľ zaclonění e	Výškový korekční súčiniteľ ε		Množstvo vzduchu infiltráciou V _{inf,i} (m ³ /h)			
1	4,5	0,02	1		5,443			
Výpočet tepelnej straty vetraním								
max- z V _{min,i} , V _{inf,i}	H _{v,i}	Θ _{int,i} -Θ _e	Návrhová tepelná strata vetraním ϕ _{v,i} (W)					
15,12	5,141	32	164,506					

Výpočet tepelnej ztráty prostupem pro místnost č. 2.04.3 Kúpeľňa							
Tepelné straty priamo do vonkajšieho prostredia							
Stavebné konštrukcie							
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$
SON1	obvodová stena	6,210	0,167	0,020	0,187	1,000	1,160
Celková merná tepelná strata priamo do vonkajšieho prostredia $H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ (W/K)							1,160
Tepelné straty nevykurovaným priestorom							
Stavebné konštrukcie							
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$
SVN2	vnútorná nosná stena	6,540	0,495	0,020	0,515	0,250	0,841
Celková merná tepelná strata cez nevykurovaný priestor $H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$ (W/K)							0,841
Tepelné straty z/do priestoru vykurovaného na rozdielne teploty							
Stavebné konštrukcie							
Č.k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$		
SVP1	vnútorná priečka	9,900	1,367	0,111	1,504		
D2	dvere obložkové	1,720	2,300	0,111	0,440		
Celková merná tepelná strata z/do priestoru s odl.tepl. $H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$ (W/K)							1,943
Tepelné straty zeminou							
Stavebné konštrukcie							
Č.k.	Popis	A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w
$(\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k})$							
Celková merná tepelná strata zeminou $H_{T,ig} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$ (W/K)							
Celková merná tepelná strata prestupom $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$							
$\Theta_{int,i}$		Θ_e		$\Theta_{int,i} - \Theta_e$		$H_{T,i}$	
24		-12		36		3,945	
Návrhová strata prestupom							142,004
Výpočet tepelných ztrát vetráním pro místnost č.							
Objem miestnosti V_i (m ³)	vypočítaná vonkajšia teplota ϑ_{out}	vypočítaná vnútorná teplota ϑ_{in}	Hygienické požiadavky				
12,87	20	24	n (h ⁻¹)	$V_{min,i}$ (m ³ /h)			
			5	64,35			
Počet nechránených	n_{50}	súčiniteľ zaclonení e	Výškový korekčný súčiniteľ ϵ	Množstvo vzduchu infiltráciou $V_{inf,i}$ (m ³ /h)			
Výpočet tepelnej straty vetráním							
max- $z V_{min,i}, V_{inf,i}$	$H_{v,i}$	$\Theta_{int,i} - \Theta_e$	Návrhová tepelná strata vetraním $\phi_{v,i}$ (W)				
64,35	21,879	4	87,516				

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost č. 2.04.4 Šatník								
Tepelné straty priamo do vonkajšieho prostredia								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	e _k	A _k ·U _{kc} ·e _k	
Celková merná tepelná strata priamo do vonkajšieho prostredia H _{T,ie} = ∑ _k A _k ·U _{kc} ·e _k (W/							0,000	
Tepelné straty nevykurovaným priestorom								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	b _u	A _k ·U _{kc} ·b _u	
SVN1	vnútorná nosná stena	4,300	2,109	0,020	2,129	0,156	1,430	
SVN3	vnútorná nosná stena	8,040	0,485	0,020	0,505	0,313	1,270	
Celková merná tepelná strata cez nevykurovaný priortor H _{T,iue} = ∑ _k A _k ·U _{kc} ·b _u (W/K)							2,700	
Tepelné straty z/do priestoru vykurovaného na rozdielne teploty								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis		A _k	U _k	f _{ij}	A _k ·U _k ·f _{ij}		
Celková merná tepelná strata z/do priestoru s odl.tepl. H _{T,ij} = ∑ _k A _k ·U _k ·f _{ij} (W/K)							0,000	
Tepelné straty zeminou								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _{equiv,k}	A _k ·U _{equiv,k}	f _{g1}	f _{g2}	G _w	f _{g1} ·f _{g2} ·G _w
(∑ _k A _k ·U _{equiv,k})								
Celková merná tepelná stráta zeminou H _{T,ig} = (∑ _k A _k ·U _{equiv,k})·f _{g1} ·f _{g2} ·G _w (W/K)								
Celková merná tepelná stráta prestupom H _{T,i} = H _{T,ie} + H _{T,iue} + H _{T,ij} + H _{T,ig}								
	Θ _{int,i}	Θ _e	Θ _{int,i} -Θ _e		H _{T,i}	Návrhová strata prestupomm		
	20	-12	32		2,700	86,393		
Výpočet tepelných ztrát větráním pro místnost č.								
Objem miestnosti V _i (m ³)	vypočtová vonkajšia teplota	vypočtová vnútorná teplota		Hygienické požiadavky				
5,21	20	20		n (h ⁻¹)	V _{min,i} (m ³ /h)			
				0,5	2,605			
Počet nechránených	n ₅₀	súčinitel zaclonění e		Výškový korekční súčinitel ε	Množstvo vzduchu infiltráciou V _{inf,i} (m ³ /h)			
Výpočet tepelnej straty vetraním								
max- z V _{min,i} , V _{inf,i}		H _{v,i}		Θ _{int,i} -Θ _e		Návrhová tepelná strata vetraním φ _{v,i} (W)		
2,605		0,886		0		0,000		

86

Tepelné straty priamo do vonkajšieho prostredia

Tepelné straty nevykurovaným priestorom

Tepelné straty z/do priestoru vykurovaného na rozdielne teplotyTepelné straty zeminou

Celková merná tepelná stráta prestupom $H_{T,l} = H_{T,l,e} + H_{T,l,ue} + H_{T,l,i} + H_{T,l,le}$

Výpočet tepelných ztrát větráním pro místnost č.

87

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost č. 2.06.1 Obývací místnost a kuchyňa								
Tepelné straty priamo do vonkajšieho prostredia								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	e _k	A _k ·U _{kc} ·e _k	
SON1	obvodová stena	9,640	0,167	0,020	0,187	1,000	1,801	
O4	okno	5,530	0,900	0,000	0,900	1,000	4,977	
Celková merná tepelná strata priamo do vonkajšieho prostredia H _{T,ie} = Σ _k A _k ·U _{kc} ·e _k (W/K)							6,778	
Tepelné straty nevykurovaným priestorom								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	b _u	A _k ·U _{kc} ·b _u	
SVN1	vnútorná nosná stena	6,700	2,109	0,020	2,129	0,156	2,228	
D1	dvere	2,020	1,700	0,000	1,700	0,156	0,537	
PDL5	podlaha	11,14	0,272	0,02	0,292	0,313	1,016	
PDL5	podlaha	19,98	0,272	0,02	0,292	0,156	0,911	
Celková merná tepelná strata cez nevykurovaný priestor H _{T,iue} = Σ _k A _k ·U _{kc} ·b _u (W/K)							4,691	
Tepelné straty z/do priestoru vykurovaného na rozdielne teploty								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis		A _k	U _k	f _{ij}		A _k ·U _k ·f _{ij}	
SVP1	vnútorná priečka		10,590	1,367	-0,125		-1,810	
D2	dvere obložkové		1,720	2,300	-0,125		-0,495	
SVN1	vnútorná nosná stena		7,260	2,109	-0,125		-1,914	
Celková merná tepelná strata z/do priestoru s odl.tepl. H _{T,ij} = Σ _k A _k ·U _k ·f _{ij} (W/K)							-4,218	
Tepelné straty zeminou								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _{equiv,k}	A _k ·U _{equiv,k}	f _{g1}	f _{g2}	G _w	f _{g1} ·f _{g2} ·G _w
(Σ _k A _k ·U _{equiv,k})								
Celková merná tepelná strata zeminou H _{T,ig} = (Σ _k A _k ·U _{equiv,k})·f _{g1} ·f _{g2} ·G _w (W/K)								
Celková merná tepelná strata prestupom H _{T,i} = H _{T,ie} + H _{T,iue} + H _{T,ij} + H _{T,ig}								
	Θ _{int,i}	Θ _e	Θ _{int,i} -Θ _e	H _{T,i}	Návrhová strata prestupom			
	20	-12	32	7,251	232,042			
Výpočet tepelných ztrát vetraním pro místnost č.								
Objem místnosti V _i (m ³)	vypočítaná vonkajšia teplota Θ _{v,i}	vypočítaná vnútorná teplota Θ _{v,i}	Hygienické požiadavky					
			n (h ⁻¹)	V _{min,i} (m ³ /h)				
82,3	-12	20	1,5	123,45				
Počet nechránených otvorov	n ₅₀	súčiniteľ zatláčenia e	Výškový korekčný súčiniteľ ε	Množstvo vzduchu infiltráciou V _{inf,i} (m ³ /h)				
1	4,5	0,02	1	14,814				
Výpočet tepelnej straty vetraním								
max- z V _{min,i} , V _{inf,i}	H _{v,i}	Θ _{int,i} -Θ _e	Návrhová tepelná strata vetraním Φ _{v,i} (W)					
123,45	41,973	32	1343,136					

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost č. 2.06.2 Kúpeľňa							
Tepelné straty priamo do vonkajšieho prostredia							
Stavebné konštrukcie							
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	e _k	A _k ·U _{kc} ·e _k
Celková merná tepelná strata priamo do vonkajšieho prostredia H _{T,ie} = ∑ _k A _k ·U _{kc} ·e _k (W/							0,000
Tepelné straty nevykurovaným priestorom							
Stavebné konštrukcie							
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	b _u	A _k ·U _{kc} ·b _u
SVN2	vnútorná nosná stena	5,690	0,495	0,020	0,515	0,250	0,732
PDL7	podlaha	5,66	0,272	0,02	0,292	0,250	0,413
Celková merná tepelná strata cez nevykurovaný priortor H _{T,iue} = ∑ _k A _k ·U _{kc} ·b _u (W/K)							1,145
Tepelné straty z/do priestoru vykurovaného na rozdielne teploty							
Stavebné konštrukcie							
Č.k.	Popis	A _k	U _k	f _{ij}	A _k ·U _k ·f _{ij}		
SVP1	vnútorná priečka	10,590	1,367	0,111	1,608		
D2	dvere obložkové	1,720	2,300	0,111	0,440		
Celková merná tepelná strata z/do priestoru s odl.tepl. H _{T,ij} = ∑ _k A _k ·U _k ·f _{ij} (W/K)							2,048
Tepelné straty zeminou							
Stavebné konštrukcie							
Č.k.	Popis	A _k	U _{equiv,k}	A _k ·U _{equiv,k}	f _{g1}	f _{g2}	G _w
(∑ _k A _k ·U _{equiv,k})							
Celková merná tepelná stráta zeminou H _{T,ig} = (∑ _k A _k ·U _{equiv,k})·f _{g1} ·f _{g2} ·G _w (W/K)							
Celková merná tepelná stráta prestupom H _{T,i} = H _{T,ie} + H _{T,iue} + H _{T,ij} + H _{T,ig}							
	Θ _{int,i}	Θ _e	Θ _{int,i} -Θ _e	H _{T,i}	Návrhová strata prestupomm		
	20	-12	32	3,193	102,170		
Výpočet tepelných ztrát vetráním pro místnost č.							
Objem miestnosti V _i (m ³)	vypočítaná vonkajšia teplota ϑ _{out}	vypočítaná vnútorná teplota ϑ _{in}	Hygienické požiadavky				
14,6	20	24	n (h ⁻¹)	V _{min,i} (m ³ /h)			
			5	73			
Počet nechránených	n ₅₀	súčiniteľ začlonění e	Výškový korekční súčiniteľ ε	Množstvo vzduchu infiltráciou V _{inf,i} (m ³ /h)			
Výpočet tepelnej straty vetráním							
max- z V _{min,i} , V _{inf,i}	H _{v,i}	Θ _{int,i} -Θ _e	Návrhová tepelná strata vetraním ϕ _{v,i} (W)				
73	24,820	4	99,280				

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost č. 3.00.2 Chodba						
--	--	--	--	--	--	--

Tepelné straty priamo do vonkajšieho prostredia

Stavebné konštrukcie	
----------------------	--

Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$
SON1	obvodová stena	0,750	0,167	0,020	0,187	1,000	0,140
O6	okno	7,780	0,900	0,000	0,900	1,000	7,002
STR1	strecha	34,99	0,136	0,02	0,156	1	5,450

Celková merná tepelná strata priamo do vonkajšieho prostredia $H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{k,c} \cdot e_k$ (W/K)	12,592
---	--------

12,592

Tepelné straty nevykurovaným priestorom

Stavebné konštrukcie	
----------------------	--

Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$
VCHD3	vchodové dveře	6,630	0,900	0,000	0,900	0,185	1,105
SVN3	vnútorná nosná stena	3,04	0,485	0,02	0,505	0,185	0,284

Celková merná tepelná strata cez nevykurovaný priestor $H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$ (W/K)	1,389
--	-------

1,389

Tepelné straty z/do priestoru vykurovaného na rozdielne teploty

Stavebné konštrukcie	
----------------------	--

Č.k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$
SVN1	vnútorná nosná stena	55,140	2,109	-0,185	-21,532
D1	vchodové dvere do bytov	12,120	1,700	-0,185	-3,816
SVN2	vnútorná nosná stena	41,290	0,495	-0,333	-6,807

Celková merná tepelná strata z/do priestoru s odl.tepl. $H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$ (W/K)	-32,154
--	---------

-32,154

Tepelné straty zeminou

Stavebné konštrukcie	
----------------------	--

Č.k.	Popis	A_k	$U_{\text{equiv},k}$	$A_k \cdot U_{\text{equiv},k}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$
$(\sum_k A_k \cdot U_{\text{equiv},k})$								

Celková merná tepelná stráta zeminou $H_{T,ig} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$ (W/K)

100

Celková merná tepelná stráta prestupom $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,lue} + H_{T,li} + H_{T,lg}$

	$\Theta_{int,i}$	Θ_e	$\Theta_{int,i}-\Theta_e$	$H_{T,i}$	Návrhová stráta prestupomm
	15	-12	27	-18,173	-490,668

Výpočet tepelných ztrát větráním pro místnost č.									
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Objem miestnosti V_i (m^3)	Výpočtová vonkajšia teplota $\Theta_{e,i}$	vypočtová vnútorná teplota $\Theta_{i,i}$	Hygienické požiadavky	
			n (h^{-1})	$V_{min,i}$ (m^3/h)
90,27	-12	15	0,5	45,135
Počet nechránených otvorov	n_{50}	súčiniteľ zaclonení e	Výškový korekčný súčiniteľ ϵ	Množstvo vzduchu infiltráciou $V_{inf,i}$ (m^3/h)
2	4,5	0,03	1	24,373

Výpočet tepelnej straty vetráním

max- z $V_{\min,i}$, $V_{\inf,i}$	$H_{v,i}$	$\Theta_{\text{int},i}-\Theta_e$	Návrhová tepelná strata vetraním $\phi_{v,i}$ (W)
45,135	15,3459	27	414,339

Výpočet tepelnej ztráty prostupem pro místnost č. 3.01.1 Obývacia miestnosť a kuchyňa								
Tepelné straty priamo do vonkajšieho prostredia								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	e _k	A _k ·U _{kc} ·e _k	
SON1	obvodová stena	13,720	0,167	0,020	0,187	1,000	2,563	
O5	okno	7,970	0,900	0,000	0,900	1,000	7,173	
STR1	strecha	29,48	0,13576	0,02	0,156	1	4,592	
Celková merná tepelná strata priamo do vonkajšieho prostredia H _{T,ie} = Σ _k A _k ·U _{kc} ·e _k (W/K)							14,327	
Tepelné straty nevykurovaným priestorom								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	b _u	A _k ·U _{kc} ·b _u	
SVN1	vnútorná nosná stena	4,030	2,109	0,020	2,129	0,156	1,340	
D1	dvere	2,020	1,700	0,000	1,700	0,156	0,537	
Celková merná tepelná strata cez nevykurovaný priestor H _{T,iue} = Σ _k A _k ·U _{kc} ·b _u (W/K)							1,877	
Tepelné straty z/do priestoru vykurovaného na rozdielne teploty								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _k	f _{ij}	A _k ·U _k ·f _{ij}			
SVN1	vnútorná nosná stena		2,060	2,109	-0,125	-0,543		
SVP1	vnútorná priečka		5,540	1,367	-0,125	-0,947		
D2	dvere obložkové		1,720	2,300	-0,125	-0,495		
Celková merná tepelná strata z/do priestoru s odl.tepl. H _{T,ij} = Σ _k A _k ·U _k ·f _{ij} (W/K)							-1,984	
Tepelné straty zeminou								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _{equiv,k}	A _k ·U _{equiv,k}	f _{g1}	f _{g2}	G _w	f _{g1} ·f _{g2} ·G _w
(Σ _k A _k ·U _{equiv,k})								
Celková merná tepelná strata zeminou H _{T,ig} = (Σ _k A _k ·U _{equiv,k})·f _{g1} ·f _{g2} ·G _w (W/K)								
Celková merná tepelná strata prestupom H _{T,i} = H _{T,ie} + H _{T,iue} + H _{T,ij} + H _{T,ig}								
	Θ _{int,i}	Θ _e	Θ _{int,i} -Θ _e		H _{T,i}		Návrhová strata prestupom	
	20	-12	32		14,220		455,050	
Výpočet tepelných ztrát větráním pro místnost č.								
Objem místnosti V _i (m ³)	Výpočtová vonkajšia teplota Θ _e	Výpočtová vnútorná teplota Θ _i	Hygienické požadavky					
			n (h ⁻¹)		V _{min,i} (m ³ /h)			
76,06	-12	20	1,5		114,09			
Počet nechránených otvorov	n ₅₀	súčiniteľ zaclonení e	Výškový korekčný súčiniteľ ε		Množstvo vzduchu infiltráciou V _{inf,i} (m ³ /h)			
1	4,5	0,02	1		13,691			
Výpočet tepelnej straty vetraním								
max- z V _{min,i} , V _{inf,i}		H _{v,i}	Θ _{int,i} -Θ _e		Návrhová tepelná strata vetraním Φ _{v,i} (W)			
114,09		38,791	32		1241,299			

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost č. 3.01.2 Spálňa									
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Tepelné straty priamo do vonkajšieho prostredia

Stavebné konštrukcie	
----------------------	--

[illegible]

Celková merná tepelná strata priamo do vonkajšieho prostredia $H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{k,c} \cdot e_k$ (W/	5,756
---	-------

Tepelné straty nevykurovaným priestorom

Stavebné konštrukcie	
----------------------	--

[illegible]

Celková merná tepelná strata cez nevykurovaný prietor $H_{T,lie} = \sum_k A_k \cdot U_{kC} \cdot b_u$ (W/K)	0,000
---	-------

Tepelné straty z/do priestoru vykurovaného na rozdielne teploty

Stavebné konštrukcie	
----------------------	--

[illegible]

Celková merná tepelná strata z/do priestoru s odl.tepl. $H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$ (W/K)	-0,846
--	--------

Tepelné straty zeminou

Stavebné konštrukcie	
----------------------	--

Č.k.	Popis	A_k	$U_{\text{equiv},k}$	$A_k \cdot U_{\text{equiv},k}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$
$(\sum_k A_k \cdot U_{\text{equiv},k})$								

Celková merná tepelná stráta zeminou $H_{T,ig} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$ (W/K)	
--	--

Celková merná tepelná stráta prestupom $H_{T,i} = H_{T,le} + H_{T,lue} + H_{T,ij} + H_{T,lg}$

	$\Theta_{\text{int},i}$	Θ_e	$\Theta_{\text{int},i}-\Theta_e$	$H_{T,i}$	Návrhová stráta prestupomm
	20	-12	32	4,910	157,132

Výpočet tepelných ztrát větráním pro místnost č.									
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Objem miestnosti V_i (m ³)	vypočítaná vonkajšia teplota $\vartheta_{a,i}$	vypočítaná vnútorná teplota $\vartheta_{i,i}$	Hygienické požiadavky	
			n (h ⁻¹)	$V_{min,i}$ (m ³ /h)
31,99	-12	20	0,5	15,995
Počet nechránených	n_{50}	súčiniteľ zачlonění ϵ	Výškový korekčný súčiniteľ ϵ	Množstvo vzduchu infiltráciou $V_{infr,i}$ (m ³ /h)
1	4,5	0,02	1	5,758

	1,72	1,72		1,72
Výpočet tepelnej straty vetráním				

max- z $V_{\min,i}$, $V_{\inf,i}$	$H_{v,i}$	$\Theta_{\text{int},i}-\Theta_e$	Návrhová tepelná strata vetraním $\phi_{v,i}$ (W)
15,995	5,438	32	174,026

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost č. 3.01.3 Kúpeľňa								
Tepelné straty priamo do vonkajšieho prostredia								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	e _k	A _k ·U _{kc} ·e _k	
STR1	strecha	5,400	0,136	0,020	0,156	1,000	0,841	
Celková merná tepelná strata priamo do vonkajšieho prostredia H _{T,ie} = ∑ _k A _k ·U _{kc} ·e _k (W/							0,841	
Tepelné straty nevykurovaným priestorom								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	b _u	A _k ·U _{kc} ·b _u	
SVN2	vnútorná nosná stena	4,950	0,495	0,020	0,515	0,250	0,637	
Celková merná tepelná strata cez nevykurovaný priortor H _{T,iue} = ∑ _k A _k ·U _{kc} ·b _u (W/K)							0,637	
Tepelné straty z/do priestoru vykurovaného na rozdielne teploty								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _k	f _{ij}	A _k ·U _k ·f _{ij}			
SVP1	vnútorná priečka	10,500	1,367	0,111	1,595			
D2	dvere obložkové	1,720	2,300	0,111	0,440			
SVN1	vnútorná nosná stena	7,260	2,109	0,111	1,701			
Celková merná tepelná strata z/do priestoru s odl.tepl. H _{T,ij} = ∑ _k A _k ·U _k ·f _{ij} (W/K)							3,735	
Tepelné straty zeminou								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _{equiv,k}	A _k ·U _{equiv,k}	f _{g1}	f _{g2}	G _w	f _{g1} ·f _{g2} ·G _w
(∑ _k A _k ·U _{equiv,k})								
Celková merná tepelná stráta zeminou H _{T,ig} = (∑ _k A _k ·U _{equiv,k})·f _{g1} ·f _{g2} ·G _w (W/K)								
Celková merná tepelná stráta prestupom H _{T,i} = H _{T,ie} + H _{T,iue} + H _{T,ij} + H _{T,ig}								
	Θ _{int,i}	Θ _e	Θ _{int,i} -Θ _e	H _{T,i}	Návrhová strata prestupomm			
	24	-12	36	5,213	187,675			
Výpočet tepelných ztrát vetráním pro místnost č.								
Objem miestnosti V _i (m ³)	vypočtovaná vonkajšia teplota	vypočtovaná vnútorná teplota	Hygienické požiadavky					
	ϑ _{out}	ϑ _{in}	n (h ⁻¹)	V _{min,i} (m ³ /h)				
13,93	20	24	5	69,65				
Počet nechránených	n ₅₀	súčiniteľ zadclonění e	Výškový korekční súčiniteľ ε	Množstvo vzduchu infiltráciou V _{inf,i} (m ³ /h)				
Výpočet tepelnej straty vetráním								
max- z V _{min,i} , V _{inf,i}	H _{v,i}	Θ _{int,i} -Θ _e	Návrhová tepelná strata vetraním ϕ _{v,i} (W)					
69,65	23,681	4	94,724					

Výpočet tepelnej ztráty prostupem pro místnost č. 3.01.4 Šatník							
Tepelné straty priamo do vonkajšieho prostredia							
Stavebné konštrukcie							
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$
STR1	strecha	4,120	0,136	0,020	0,156	1,000	0,642
Celková merná tepelná strata priamo do vonkajšieho prostredia $H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ (W/K)							0,642
Tepelné straty nevykurovaným priestorom							
Stavebné konštrukcie							
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$
SVN1	vnútorná nosná stena	6,410	2,109	0,020	2,129	0,156	2,132
Celková merná tepelná strata cez nevykurovaný priestor $H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$ (W/K)							2,132
Tepelné straty z/do priestoru vykurovaného na rozdielne teploty							
Stavebné konštrukcie							
Č.k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$		
SVN1	vnútorná nosná stena	4,280	2,109	-0,125	-1,128		
Celková merná tepelná strata z/do priestoru s odl.tepl. $H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$ (W/K)							-1,128
Tepelné straty zeminou							
Stavebné konštrukcie							
Č.k.	Popis	A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w
$(\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k})$							
Celková merná tepelná strata zeminou $H_{T,ig} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$ (W/K)							
Celková merná tepelná strata prestupom $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$							
$\Theta_{int,i}$		Θ_e		$\Theta_{int,i} - \Theta_e$		$H_{T,i}$	
20		-12		32		1,646	
Návrhová strata prestupom							52,658
Výpočet tepelných ztrát vetráním pro místnost č.							
Objem miestnosti V_i (m ³)	vypočítaná vonkajšia teplota ϑ_{out}	vypočítaná vnútorná teplota ϑ_{in}	Hygienické požiadavky				
10,63	20	20	n (h ⁻¹)	$V_{min,i}$ (m ³ /h)			
			0,5	5,315			
Počet nechránených	n_{50}	súčiniteľ zaclonení e	Výškový korekčný súčiniteľ ϵ	Množstvo vzduchu infiltráciou $V_{inf,i}$ (m ³ /h)			
Výpočet tepelnej straty vetráním							
max- $z V_{min,i}, V_{inf,i}$	$H_{v,i}$	$\Theta_{int,i} - \Theta_e$	Návrhová tepelná strata vetraním $\phi_{v,i}$ (W)				
5,315	1,807	0	0,000				

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost č. 3.02.1 Obývací místnost a kuchyňa								
Tepelné straty priamo do vonkajšieho prostredia								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	e _k	A _k ·U _{kc} ·e _k	
SON1	obvodová stena	47,190	0,167	0,020	0,187	1,000	8,815	
O5	okno	7,970	0,900	0,000	0,900	1,000	7,173	
O2	okno	1,52	0,9	0	0,900	1	1,368	
STR1	strecha	40,64	0,13576	0,02	0,156	1	6,330	
Celková merná tepelná strata priamo do vonkajšieho prostredia H _{T,ie} = ∑ _k A _k ·U _{kc} ·e _k (W/K)							23,686	
Tepelné straty nevykurovaným priestorom								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	b _u	A _k ·U _{kc} ·b _u	
SVN1	vnútorná nosná stena	3,390	2,109	0,020	2,129	0,156	1,128	
D1	dvere	2,020	1,700	0,000	1,700	0,156	0,537	
Celková merná tepelná strata cez nevykurovaný priortor H _{T,iue} = ∑ _k A _k ·U _{kc} ·b _u (W/K)							1,664	
Tepelné straty z/do priestoru vykurovaného na rozdielne teploty								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _k	f _{ij}	A _k ·U _k ·f _{ij}			
SVP1	vnútorná priečka	4,920	1,367	-0,125	-0,841			
D2	dvere obložkové	1,720	2,300	-0,125	-0,495			
Celková merná tepelná strata z/do priestoru s odl.tepl. H _{T,ij} = ∑ _k A _k ·U _k ·f _{ij} (W/K)							-1,335	
Tepelné straty zeminou								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _{equiv,k}	A _k ·U _{equiv,k}	f _{g1}	f _{g2}	G _w	f _{g1} ·f _{g2} ·G _w
(∑ _k A _k ·U _{equiv,k})								
Celková merná tepelná stráta zeminou H _{T,ig} = (∑ _k A _k ·U _{equiv,k})·f _{g1} ·f _{g2} ·G _w (W/K)								0,000
Celková merná tepelná stráta prestupom H _{T,i} = H _{T,ie} + H _{T,iue} + H _{T,ij} + H _{T,ig}								
	Θ _{int,i}	Θ _e	Θ _{int,i} -Θ _e		H _{T,i}		Návrhová strata prestupomm	
	20	-12	32		24,015		768,464	
Výpočet tepelných ztrát větráním pro místnost č.								
Objem místnosti V _i (m ³)	Výpočtová vonkajšia teplota Θ _e	vypočtová vnútorná teplota Θ _i	Hygienické požadavky					
			n (h ⁻¹)		V _{min,i} (m ³ /h)			
104,85	-12	20	1,5		157,275			
Počet nechránených otvorov	n ₅₀	súčiniteľ zaclonení e	Výškový korekční súčiniteľ ε		Množstvo vzduchu infiltráciou V _{inf,i} (m ³ /h)			
2	4,5	0,03	1		28,310			
Výpočet tepelnej straty vetraním								
max- z V _{min,i} , V _{inf,i}		H _{v,i}	Θ _{int,i} -Θ _e		Návrhová tepelná strata vetraním ϕ _{v,i} (W)			
157,275		53,474	32		1711,152			

Výpočet tepelnej ztráty prostupem pro místnost č. 3.02.2 Detská izba								
Tepelné straty priamo do vonkajšieho prostredia								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$	
SON1	obvodová stena	5,480	0,167	0,020	0,187	1,000	1,024	
O1	okno	3,100	0,900	0,000	0,900	1,000	2,790	
STR1	strecha	12,2	0,13576	0,02	0,156	1	1,900	
Celková merná tepelná strata priamo do vonkajšieho prostredia $H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ (W/K)							5,714	
Tepelné straty nevykurovaným priestorom								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$	
Celková merná tepelná strata cez nevykurovaný priestor $H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$ (W/K)							0,000	
Tepelné straty z/do priestoru vykurovaného na rozdielne teploty								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$			
Celková merná tepelná strata z/do priestoru s odl.tepl. $H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$ (W/K)							0,000	
Tepelné straty zeminou								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$
$(\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k})$								
Celková merná tepelná strata zeminou $H_{T,ig} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$ (W/K)								
Celková merná tepelná strata prestupom $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$								
$\Theta_{int,i}$		Θ_e		$\Theta_{int,i} - \Theta_e$		$H_{T,i}$		Návrhová strata prestupom
20		-12		32		5,714		182,843
Výpočet tepelných ztrát vetráním pro místnost č.								
Objem miestnosti V_i (m ³)	vypočítaná vonkajšia teplota ϑ_{out}	vypočítaná vnútorná teplota ϑ_{in}	Hygienické požiadavky					
31,48	-12	20	n (h ⁻¹)	$V_{min,i}$ (m ³ /h)				
Počet nechránených	n_{50}	súčiniteľ zaclonení e	Výškový korekčný súčiniteľ ϵ	Množstvo vzduchu infiltráciou $V_{inf,i}$ (m ³ /h)				
1	4,5	0,02	1	5,666				
Výpočet tepelnej straty vetráním								
max- $z V_{min,i}, V_{inf,i}$	$H_{v,i}$	$\Theta_{int,i} - \Theta_e$	Návrhová tepelná strata vetraním $\phi_{v,i}$ (W)					
15,74	5,352	32	171,251					

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost č. 3.02.3 Spálňa								
Tepelné straty priamo do vonkajšieho prostredia								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	e _k	A _k ·U _{kc} ·e _k	
SON1	obvodová stena	5,590	0,167	0,020	0,187	1,000	1,044	
O3	okno	3,980	0,900	0,000	0,900	1,000	3,582	
STR1	strecha	13,92	0,13576	0,02	0,156	1	2,168	
Celková merná tepelná strata priamo do vonkajšieho prostredia H _{T,ie} = ∑ _k A _k ·U _{kc} ·e _k (W/							6,794	
Tepelné straty nevykurovaným priestorom								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	b _u	A _k ·U _{kc} ·b _u	
Celková merná tepelná strata cez nevykurovaný priortor H _{T,iue} = ∑ _k A _k ·U _{kc} ·b _u (W/K)							0,000	
Tepelné straty z/do priestoru vykurovaného na rozdielne teploty								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _k	f _{ij}	A _k ·U _k ·f _{ij}			
SVP1	vnútorná priečka		4,950	1,367	-0,125	-0,846		
Celková merná tepelná strata z/do priestoru s odl.tepl. H _{T,ij} = ∑ _k A _k ·U _k ·f _{ij} (W/K)							-0,846	
Tepelné straty zeminou								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _{equiv,k}	A _k ·U _{equiv,k}	f _{g1}	f _{g2}	G _w	f _{g1} ·f _{g2} ·G _w
(∑ _k A _k ·U _{equiv,k})								
Celková merná tepelná stráta zeminou H _{T,ig} = (∑ _k A _k ·U _{equiv,k})·f _{g1} ·f _{g2} ·G _w (W/K)								
Celková merná tepelná stráta prestupom H _{T,i} = H _{T,ie} + H _{T,iue} + H _{T,ij} + H _{T,ig}								
	Θ _{int,i}	Θ _e	Θ _{int,i} -Θ _e	H _{T,i}	Návrhová strata prestupomm			
	20	-12	32	5,948	190,351			
Výpočet tepelných ztrát větráním pro místnost č.								
Objem miestnosti V _i (m ³)	vypočtovaná vonkajšia teplota ϑ	vypočtovaná vnútorná teplota ϑ	Hygienické požiadavky					
			n (h ⁻¹)	V _{min,i} (m ³ /h)				
35,91	-12	20	0,5	17,955				
Počet nechránených	n ₅₀	súčinitel zaclonění e	Výškový korekční súčinitel ε	Množstvo vzduchu infiltráciou V _{inf,i} (m ³ /h)				
1	4,5	0,02	1	6,464				
Výpočet tepelnej straty vetraním								
max- z V _{min,i} , V _{inf,i}	H _{v,i}	Θ _{int,i} -Θ _e	Návrhová tepelná strata vetraním ϕ _{v,i} (W)					
17,955	6,105	32	195,350					

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost č. 3.02.4 Kúpeľňa								
Tepelné straty priamo do vonkajšieho prostredia								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	e _k	A _k ·U _{kc} ·e _k	
STR1	strecha	4,940	0,136	0,020	0,156	1,000	0,769	
Celková merná tepelná strata priamo do vonkajšieho prostredia H _{T,ie} = ∑ _k A _k ·U _{kc} ·e _k (W/							0,769	
Tepelné straty nevykurovaným priestorom								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	b _u	A _k ·U _{kc} ·b _u	
SVN2	vnútorná nosná stena	4,950	0,495	0,020	0,515	0,250	0,637	
Celková merná tepelná strata cez nevykurovaný priortor H _{T,iue} = ∑ _k A _k ·U _{kc} ·b _u (W/K)							0,637	
Tepelné straty z/do priestoru vykurovaného na rozdielne teploty								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis		A _k	U _k	f _{ij}		A _k ·U _k ·f _{ij}	
SVP1	vnútorná priečka		9,880	1,367	0,111		1,501	
D2	dvere obložkové		1,720	2,300	0,111		0,440	
SVN1	vnútorná nosná stena		6,640	2,109	0,111		1,556	
Celková merná tepelná strata z/do priestoru s odl.tepl. H _{T,ij} = ∑ _k A _k ·U _k ·f _{ij} (W/K)							3,496	
Tepelné straty zeminou								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _{equiv,k}	A _k ·U _{equiv,k}	f _{g1}	f _{g2}	G _w	f _{g1} ·f _{g2} ·G _w
(∑ _k A _k ·U _{equiv,k})								
Celková merná tepelná stráta zeminou H _{T,ig} = (∑ _k A _k ·U _{equiv,k})·f _{g1} ·f _{g2} ·G _w (W/K)								
Celková merná tepelná stráta prestupom H _{T,i} = H _{T,ie} + H _{T,iue} + H _{T,ij} + H _{T,ig}								
	Θ _{int,i}	Θ _e	Θ _{int,i} -Θ _e		H _{T,i}		Návrhová strata prestupomm	
	24	-12	36		4,902		176,476	
Výpočet tepelných ztrát vetráním pro místnost č.								
Objem miestnosti V _i (m ³)	vypočtovaná vonkajšia teplota	vypočtovaná vnútorná teplota		Hygienické požadavky				
				n (h ⁻¹)	V _{min,i} (m ³ /h)			
12,75	20	24		5	63,75			
Počet nechránených	n ₅₀	súčiniteľ zaclonění e		Výškový korekční súčiniteľ ε	Množstvo vzduchu infiltráciou V _{inf,i} (m ³ /h)			
Výpočet tepelnej straty vetráním								
max- z V _{min,i} , V _{inf,i}		H _{v,i}		Θ _{int,i} -Θ _e		Návrhová tepelná strata vetraním ϕ _{v,i} (W)		
63,75		21,675		4		86,700		

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost č. 3.02.5 Toaleta									
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Tepelné straty priamo do vonkajšieho prostredia

Stavebné konštrukcie	
----------------------	--

Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{KC}	e _k	A _k ·U _{KC} ·e _k
SON1	obvodová stena	6,610	0,167	0,020	0,187	1,000	1,235
STR1	strecha	3,120	0,136	0,020	0,156	1,000	0,486

Celková merná tepelná strata priamo do vonkajšieho prostredia $H_{T,le} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ (W/	1,721
--	-------

Tepelné straty nevykurovaným priestorom

Stavebné konštrukcie	
----------------------	--

[illegible]

Celková merná tepelná strata cez nevykurovaný priortor $H_{T,ue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$ (W/K)	0,000
---	-------

Tepelné straty z/do priestoru vykurovaného na rozdielne teploty

Stavebné konštrukcie	
----------------------	--

Č.k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	A_k, U_k, f_{ij}
SVP1	vnútorná priečka	11,440	1,367	0,111	1,738
D2	dvere obložkové	1,510	2,300	0,111	0,386

Celková merná tepelná strata z/do priestoru s odl.tepl. $H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$ (W/K)	2,123
--	-------

Tepelné straty zeminou

Stavebné konštrukcie	
----------------------	--

C.k.	Popis	A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$
$(\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k})$								

$$\text{Celková merná tepelná stráta zeminou } H_{T,ig} = (\sum_k A_k \cdot U_{\text{equiv},k}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w \text{ (W/K)}$$

Celková merná tepelná stráta prestupom $H_{T,l} = H_{T,le} + H_{T,lue} + H_{T,li} + H_{T,lg}$

	$\Theta_{\text{int},i}$	Θ_e	$\Theta_{\text{int},r}-\Theta_e$	$H_{T,i}$	Návrhová stráta prestupomm
	24	-12	36	3,844	138,387

Výpočet tepelných ztrát větráním pro místnost č.									
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Objem miestnosti V_i (m ³)	vypočítaná vonkajšia teplota	vypočítaná vnútorná teplota	Hygienické požiadavky	
			n (h ⁻¹)	$V_{min,i}$ (m ³ /h)
8,05	20	24	5	40,25
Počet nechránených	n_{50}	súčiniteľ zaclonění e	Výškový korekčný súčiniteľ ϵ	Množstvo vzduchu infiltráciou $V_{inf,i}$ (m ³ /h)

Výpočet tepelné straty vetráním

max- z $V_{\min,i}$, $V_{\inf,i}$	$H_{v,i}$	$\Theta_{\text{int},i}-\Theta_e$	Návrhová tepelná strata vetraním $\phi_{v,i}$ (W)
40,25	13,685	4	54,740

[illegible]

Tepelné straty priamo do vonkajšieho prostredia

Stavebné konštrukcie	
----------------------	--

[illegible]

Tepelné straty nevykurovaným priestorom

Stavebné konštrukcie	
----------------------	--

[illegible]

Tepelné straty z/do priestoru vykurovaného na rozdielne teploty

Stavebné konštrukcie	
----------------------	--

Č.k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$
Celková merná tepelná strata z/do priestoru s odl.tepl. $H_{T,ii} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$ (W/K)					0,000

Tepelné straty zeminou

Stavebné konštrukcie	
----------------------	--

Č.k.	Popis	A_k	$U_{\text{equiv},k}$	$A_k \cdot U_{\text{equiv},k}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$
$(\sum_k A_k \cdot U_{\text{equiv},k})$								
Celková merná tepelná stráta zeminou $H_{T,te} = (\sum_k A_k \cdot U_{\text{equiv},k}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$ (W/K)								

$$\text{Celková merná tepelná stráta prestupom } H_{T,i} = H_{T,le} + H_{T,lue} + H_{T,li} + H_{T,lg}$$

	$\Theta_{\text{Int},i}$	Θ_e	$\Theta_{\text{Int},i}-\Theta_e$	$H_{T,i}$	Návrhová stráta prestupomm
20		-12	32	5,588	178,826

Výpočet tepelných ztrát větráním pro místnost č.									
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Objem miestnosti V_i (m ³)	výpočtová vonkajšia teplota $\vartheta_{v,i}$	výpočtová vnútorná teplota $\vartheta_{e,i}$	Hygienické požiadavky	
			n (h ⁻¹)	$V_{min,i}$ (m ³ /h)
30,11	-12	20	0,5	15,055
Počet nechránených	n_{50}	súčiniteľ zaclonení e	Výškový korekčný súčiniteľ ε	Množstvo vzduchu infiltráciou $V_{inf,i}$ (m ³ /h)
1	4,5	0,02	1	5,420
Výpočet tepelnej straty vetraním				
max- z $V_{min,i}$, $V_{inf,i}$	$H_{v,i}$	$\Theta_{int,i} - \Theta_e$	Návrhová tepelná strata vetraním $\Phi_{v,i}$ (W)	
15,055	5,119	32	163,798	

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost č. 3.03.3 Spálňa									
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Tepelné straty priamo do vonkajšieho prostredia

Stavebné konštrukcie	
----------------------	--

[illegible]

Celková merná tepelná strata priamo do vonkajšieho prostredia $H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{k,c} \cdot e_k$ (W/	6,836
---	-------

Tepelné straty nevykurovaným priestorom

Stavebné konštrukcie	
----------------------	--

[illegible]

Celková merná tepelná strata cez nevykurovaný prietor $H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$ (W/K)	0,842
---	-------

Tepelné straty z/do priestoru vykurovaného na rozdielne teploty

Stavebné konštrukcie	
----------------------	--

Č.k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$
SVP1	vnútorná priečka	4,950	1,367	-0,125	-0,846
Celková merná tepelná strata z/do priestoru s odl.tepl. $H_{T,ii} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$ (W/K)					-0,846

Celková merná tepelná strata z/do priestoru s odl.tepl. $H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$ (W/K)	-0,846
--	--------

Tepelné straty zeminou

Stavebné konštrukcie	
----------------------	--

Č.k.	Popis	A_k	$U_{\text{equiv},k}$	$A_k \cdot U_{\text{equiv},k}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$
$(\sum_k A_k \cdot U_{\text{equiv},k})$								
Celková merná tepelná stráta zeminou $H_{T,ig} = (\sum_k A_k \cdot U_{\text{equiv},k}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$ (W/K)								

Celková merná tepelná stráta zeminou $H_{T,ig} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$ (W/K)	
--	--

Celková merná tepelná stráta prestupom $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$

[illegible]

Výpočet tepelných ztrát větráním pro místnost č.									
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Objem miestnosti V_i (m ³)	vypočítaná vonkajšia teplota $\vartheta_{a,i}$	vypočítaná vnútorná teplota $\vartheta_{i,i}$	Hygienické požiadavky	
			n (h ⁻¹)	$V_{min,i}$ (m ³ /h)
35,7	-12	20	0,5	17,85
Počet nechránených	n_{50}	súčiniteľ zачlonění ϵ	Výškový korekčný súčiniteľ ϵ	Množstvo vzduchu infiltráciou $V_{infr,i}$ (m ³ /h)
1	4,5	0,02	1	6,426

	1,2	1,2	1,2	1,2
Výpočet tepelnej straty vetráním				

max- z $V_{\min,i}$, $V_{\inf,i}$	$H_{v,i}$	$\Theta_{\text{int},i}-\Theta_e$	Návrhová tepelná strata vetraním $\phi_{v,i}$ (W)
17,85	6,069	32	194,208

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost č. 3.03.4 Kúpeľňa								
Tepelné straty priamo do vonkajšieho prostredia								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	e _k	A _k ·U _{kc} ·e _k	
STR1	strecha	4,940	0,136	0,020	0,156	1,000	0,769	
Celková merná tepelná strata priamo do vonkajšieho prostredia H _{T,ie} = ∑ _k A _k ·U _{kc} ·e _k (W/							0,769	
Tepelné straty nevykurovaným priestorom								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	b _u	A _k ·U _{kc} ·b _u	
SVN2	vnútorná nosná stena	4,950	0,495	0,020	0,515	0,250	0,637	
SVN4	vnútorná nosná stena	6,640	0,277	0,020	0,297	0,389	0,767	
Celková merná tepelná strata cez nevykurovaný priortor H _{T,iue} = ∑ _k A _k ·U _{kc} ·b _u (W/K)							1,404	
Tepelné straty z/do priestoru vykurovaného na rozdielne teploty								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _k	f _{ij}	A _k ·U _k ·f _{ij}			
SVP1	vnútorná priečka	6,050	1,367	0,111	0,919			
D2	dvere obložkové	1,720	2,300	0,111	0,440			
Celková merná tepelná strata z/do priestoru s odl.tepl. H _{T,ij} = ∑ _k A _k ·U _k ·f _{ij} (W/K)							1,358	
Tepelné straty zeminou								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _{equiv,k}	A _k ·U _{equiv,k}	f _{g1}	f _{g2}	G _w	f _{g1} ·f _{g2} ·G _w
(∑ _k A _k ·U _{equiv,k})								
Celková merná tepelná stráta zeminou H _{T,ig} = (∑ _k A _k ·U _{equiv,k})·f _{g1} ·f _{g2} ·G _w (W/K)								
Celková merná tepelná stráta prestupom H _{T,i} = H _{T,ie} + H _{T,iue} + H _{T,ij} + H _{T,ig}								
	Θ _{int,i}	Θ _e	Θ _{int,i} -Θ _e	H _{T,i}	Návrhová strata prestupomm			
	24	-12	36	3,532	127,152			
Výpočet tepelných ztrát vetráním pro místnost č.								
Objem miestnosti V _i (m ³)	vypočtová vonkajšia teplota ϑ _{out}	vypočtová vnútorná teplota ϑ _{in}	Hygienické požiadavky					
			n (h ⁻¹)		V _{min,i} (m ³ /h)			
12,75	20	24	5		63,75			
Počet nechránených	n ₅₀	súčiniteľ zaclonění e	Výškový korekční súčiniteľ ε		Množstvo vzduchu infiltráciou V _{inf,i} (m ³ /h)			
Výpočet tepelnej straty vetráním								
max- z V _{min,i} , V _{inf,i}	H _{v,i}	Θ _{int,i} -Θ _e	Návrhová tepelná strata vetraním ϕ _{v,i} (W)					
63,75	21,675	4	86,700					

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost č. 3.03.5 Toaleta								
Tepelné straty priamo do vonkajšieho prostredia								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	e _k	A _k ·U _{kc} ·e _k	
STR1	strecha	3,040	0,136	0,020	0,156	1,000	0,473	
Celková merná tepelná strata priamo do vonkajšieho prostredia H _{T,ie} = ∑ _k A _k ·U _{kc} ·e _k (W/							0,473	
Tepelné straty nevykurovaným priestorom								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	b _u	A _k ·U _{kc} ·b _u	
SVN2	vnútorná nosná stena	5,730	0,495	0,020	0,515	0,250	0,737	
Celková merná tepelná strata cez nevykurovaný priortor H _{T,iue} = ∑ _k A _k ·U _{kc} ·b _u (W/K)							0,737	
Tepelné straty z/do priestoru vykurovaného na rozdielne teploty								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis			A _k	U _k	f _{ij}	A _k ·U _k ·f _{ij}	
SVP1	vnútorná priečka			7,750	1,367	0,111	1,177	
D2	dvere obložkové			1,510	2,300	0,111	0,386	
Celková merná tepelná strata z/do priestoru s odl.tepl. H _{T,ij} = ∑ _k A _k ·U _k ·f _{ij} (W/K)							1,563	
Tepelné straty zeminou								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _{equiv,k}	A _k ·U _{equiv,k}	f _{g1}	f _{g2}	G _w	f _{g1} ·f _{g2} ·G _w
(∑ _k A _k ·U _{equiv,k})								
Celková merná tepelná stráta zeminou H _{T,ig} = (∑ _k A _k ·U _{equiv,k})·f _{g1} ·f _{g2} ·G _w (W/K)								
Celková merná tepelná stráta prestupom H _{T,i} = H _{T,ie} + H _{T,iue} + H _{T,ij} + H _{T,ig}								
	Θ _{int,i}	Θ _e	Θ _{int,i} -Θ _e		H _{T,i}		Návrhová strata prestupomm	
	24	-12	36		2,774		99,851	
Výpočet tepelných ztrát větráním pro místnost č.								
Objem miestnosti V _i (m ³)	vypočtovaná vonkajšia teplota ϑ	vypočtovaná vnútorná teplota ϑ	Hygienické požiadavky					
			n (h ⁻¹)		V _{min,i} (m ³ /h)			
7,84	20	24	5		39,2			
Počet nechránených	n ₅₀	súčiniteľ zACLonení e	Výškový korekčnί súčiniteľ ε		Množstvo vzduchu infiltráciou V _{inf,i} (m ³ /h)			
Výpočet tepelnej straty větráním								
max- z V _{min,i} , V _{inf,i}		H _{v,i}	Θ _{int,i} -Θ _e		Návrhová tepelná strata vetraním ϕ _{v,i} (W)			
39,2		13,328	4		53,312			

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost č. 3.03.6 Šatník								
Tepelné straty priamo do vonkajšieho prostredia								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	e _k	A _k ·U _{kc} ·e _k	
STR1	strecha	2,010	0,136	0,020	0,156	1,000	0,313	
Celková merná tepelná strata priamo do vonkajšieho prostredia H _{T,ie} = ∑ _k A _k ·U _{kc} ·e _k (W/							0,313	
Tepelné straty nevykurovaným priestorom								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	b _u	A _k ·U _{kc} ·b _u	
SVN1	vnútorná nosná stena	3,790	2,109	0,020	2,129	0,156	1,261	
Celková merná tepelná strata cez nevykurovaný priortor H _{T,iue} = ∑ _k A _k ·U _{kc} ·b _u (W/K)							1,261	
Tepelné straty z/do priestoru vykurovaného na rozdielne teploty								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _k	f _{ij}	A _k ·U _k ·f _{ij}			
SVP1	vnútorná priečka		3,530	1,367	-0,125	-0,603		
Celková merná tepelná strata z/do priestoru s odl.tepl. H _{T,ij} = ∑ _k A _k ·U _k ·f _{ij} (W/K)							-0,603	
Tepelné straty zeminou								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _{equiv,k}	A _k ·U _{equiv,k}	f _{g1}	f _{g2}	G _w	f _{g1} ·f _{g2} ·G _w
(∑ _k A _k ·U _{equiv,k})								
Celková merná tepelná stráta zeminou H _{T,ig} = (∑ _k A _k ·U _{equiv,k})·f _{g1} ·f _{g2} ·G _w (W/K)								
Celková merná tepelná stráta prestupom H _{T,i} = H _{T,ie} + H _{T,iue} + H _{T,ij} + H _{T,ig}								
	Θ _{int,i}	Θ _e	Θ _{int,i} -Θ _e		H _{T,i}		Návrhová strata prestupomm	
	20	-12	32		0,970		31,054	
Výpočet tepelných ztrát větráním pro místnost č.								
Objem miestnosti V _i (m ³)	vypočtová vonkajšia teplota	vypočtová vnútorná teplota	Hygienické požadavky					
			n (h ⁻¹)		V _{min,i} (m ³ /h)			
5,21	20	20	0,5		2,605			
Počet nechránených	n ₅₀	súčiniteľ zatláčnění e	Výškový korekční súčiniteľ ε		Množstvo vzduchu infiltráciou V _{inf,i} (m ³ /h)			
Výpočet tepelnej straty vetraním								
max- z V _{min,i} , V _{inf,i}		H _{v,i}	Θ _{int,i} -Θ _e		Návrhová tepelná strata vetraním ϕ _{v,i} (W)			
2,605		0,886	0		0,000			

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost č. 3.03.7 Pracovňa									
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Tepelné straty priamo do vonkajšieho prostredia

Stavebné konštrukcie	
----------------------	--

[illegible]

Celková merná tepelná strata priamo do vonkajšieho prostredia $H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{k,c} \cdot e_k$ (W/	3,624
---	-------

Tepelné straty nevykurovaným priestorom

Stavebné konštrukcie	
----------------------	--

[illegible]

Celková merná tepelná strata cez nevykurovaný priestor $H_{T,lieu} = \sum_k A_k \cdot U_{k,c} \cdot b_u$ (W/K)	2,880
--	-------

Tepelné straty z/do priestoru vykurovaného na rozdielne teploty

Stavebné konštrukcie	
----------------------	--

Č.k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$
Celková merná tepelná strata z/do priestoru s odl.tepl. $H_{T,ii} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$ (W/K)					0,000

Celková merná tepelná strata z/do priestoru s odl.tepl. $H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$ (W/K)	0,000
--	-------

Tepelné straty zeminou

Stavebné konštrukcie	
----------------------	--

Č.k.	Popis	A_k	$U_{\text{equiv},k}$	$A_k \cdot U_{\text{equiv},k}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$
$(\sum_k A_k \cdot U_{\text{equiv},k})$								
Celková merná tepelná stráta zeminou $H_{T,ie} = (\sum_k A_k \cdot U_{\text{equiv},k}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$ (W/K)								

Celková merná tepelná stráta zeminou $H_{T,ig} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$ (W/K)

Celková merná tepelná stráta prestupom $H_{T,i} = H_{T,le} + H_{T,lue} + H_{T,ll} + H_{T,lg}$

	$\Theta_{\text{Int},i}$	Θ_e	$\Theta_{\text{Int},i}-\Theta_e$	$H_{T,i}$	Návrhová stráta prestupomm
	20	-12	32	6,504	208,136

Výpočet tepelných ztrát větráním pro místnost č.									
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Objem miestnosti V_i (m ³)	vypočítaná vonkajšia teplota $\vartheta_{s,e}$	vypočítaná vnútorná teplota $\vartheta_{s,i}$	Hygienické požiadavky	
			n (h ⁻¹)	$V_{min,i}$ (m ³ /h)
19,92	-12	20	0,5	9,96
Počet nechránených	n_{50}	súčiniteľ zatláčenia ϵ	Výškový korekčný súčiniteľ ϵ	Množstvo vzduchu infiltráciou $V_{inf,i}$ (m ³ /h)
1	4,5	0,02	1	3,586
Výpočet tepelnej straty vetraním				
max- z $V_{min,i}$, $V_{inf,i}$	$H_{v,i}$	$\Theta_{int,i} - \Theta_e$	Návrhová tepelná strata vetraním $\Phi_{v,i}$ (W)	
9,96	3,386	32	108,365	

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost č. 3.04.1 Obývací místnost a kuchyňa								
Tepelné straty priamo do vonkajšieho prostredia								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	e _k	A _k ·U _{kc} ·e _k	
SON1	obvodová stena	28,050	0,167	0,020	0,187	1,000	5,240	
O5	okno	7,970	0,900	0,000	0,900	1,000	7,173	
STR1	strecha	28,28	0,13576	0,02	0,156	1	4,405	
Celková merná tepelná strata priamo do vonkajšieho prostredia H _{T,ie} = Σ _k A _k ·U _{kc} ·e _k (W/K)							16,817	
Tepelné straty nevykurovaným priestorom								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	b _u	A _k ·U _{kc} ·b _u	
SVN1	vnútorná nosná stena	3,800	2,109	0,020	2,129	0,156	1,264	
D1	dvere	2,020	1,700	0,000	1,700	0,156	0,537	
SVN3	vnútorná nosná stena	6,39	0,48532	0,02	0,505	0,313	1,009	
Celková merná tepelná strata cez nevykurovaný priortor H _{T,iue} = Σ _k A _k ·U _{kc} ·b _u (W/K)							2,810	
Tepelné straty z/do priestoru vykurovaného na rozdielne teploty								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _k	f _{ij}	A _k ·U _k ·f _{ij}			
SVP1	vnútorná priečka	9,900	1,367	-0,125	-1,692			
D2	dvere obložkové	1,720	2,300	-0,125	-0,495			
Celková merná tepelná strata z/do priestoru s odl.tepl. H _{T,ij} = Σ _k A _k ·U _k ·f _{ij} (W/K)							-2,186	
Tepelné straty zeminou								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _{equiv,k}	A _k ·U _{equiv,k}	f _{g1}	f _{g2}	G _w	f _{g1} ·f _{g2} ·G _w
(Σ _k A _k ·U _{equiv,k})								
Celková merná tepelná stráta zeminou H _{T,ig} = (Σ _k A _k ·U _{equiv,k})·f _{g1} ·f _{g2} ·G _w (W/K)								0,000
Celková merná tepelná stráta prestupom H _{T,i} = H _{T,ie} + H _{T,iue} + H _{T,ij} + H _{T,ig}								
	Θ _{int,i}	Θ _e	Θ _{int,i} -Θ _e		H _{T,i}		Návrhová strata prestupomm	
	20	-12	32		17,441		558,101	
Výpočet tepelných ztrát větráním pro místnost č.								
Objem místnosti V _i (m ³)	Výpočtová vonkajšia teplota Θ _e	vypočtová vnútorná teplota Θ _i	Hygienické požadavky					
72,96	-12	20	n (h ⁻¹)		V _{min,i} (m ³ /h)			
			1,5		109,44			
Počet nechránených otvorov	n ₅₀	súčiniteľ zaclonění e	Výškový korekční súčiniteľ ε		Množstvo vzduchu infiltráciou V _{inf,i} (m ³ /h)			
1	4,5	0,02	1		13,133			
Výpočet tepelnej straty vetraním								
max- z V _{min,i} , V _{inf,i}		H _{v,i}	Θ _{int,i} -Θ _e		Návrhová tepelná strata vetraním ϕ _{v,i} (W)			
109,44		37,210	32		1190,707			

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost č. 3.04.2 Spálňa									
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Tepelné straty priamo do vonkajšieho prostredia

Stavebné konštrukcie	
----------------------	--

Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kC}	e _k	A _k ·U _{kC} ·e _k
SON1	obvodová stena	8,530	0,167	0,020	0,187	1,000	1,593
O1	okno	3,100	0,900	0,000	0,900	1,000	2,790
STR1	strecha	11,72	0,13576	0,02	0,156	1	1,825

Celková merná tepelná strata priamo do vonkajšieho prostredia $H_{T,je} = \sum_k A_k \cdot U_{k,c} \cdot e_k$ (W/m ²)	6,209
---	-------

Tepelné straty nevykurovaným priestorom

Stavebné konštrukcie	
----------------------	--

[illegible]

Celková merná tepelná strata cez nevykurovaný priestor $H_{T,ue} = \sum_k A_k \cdot U_{k,c} \cdot b_u$ (W/K)	2,343
--	-------

Tepelné straty z/do priestoru vykurovaného na rozdielne teploty

Stavebné konštrukcie	
----------------------	--

[illegible]

Celková merná tepelná strata z/do priestoru s odl.tepl. $H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$ (W/K)	0,000
--	-------

Tepelné straty zeminou

Stavebné konštrukcie	
----------------------	--

Č.k.	Popis	A_k	$U_{\text{equiv},k}$	$A_k \cdot U_{\text{equiv},k}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$
$(\sum_k A_k \cdot U_{\text{equiv},k})$								

Celková merná tepelná stráta zeminou $H_{T,ig} = (\sum_k A_k \cdot U_{\text{equiv},k}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w \text{ (W/K)}$

Celková merná tepelná stráta prestupom $H_{T,i} = H_{T,le} + H_{T,lue} + H_{T,ij} + H_{T,lg}$

	$\Theta_{\text{int},i}$	Θ_e	$\Theta_{\text{int},i}-\Theta_e$	$H_{T,i}$	Návrhová stráta prestupomm
	20	-12	32	8,552	273,671

Výpočet tepelných ztrát větráním pro místnost č.									
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Objem miestnosti V_i (m ³)	vypočítaná vonkajšia teplota	vypočítaná vnútorná teplota	Hygienické požiadavky	
			n (h ⁻¹)	$V_{min,i}$ (m ³ /h)
30,24	-12	20	0,5	15,12
Počet nechránených	n_{50}	súčiniteľ zачlonění ϵ	Výškový korekčný súčiniteľ ϵ	Množstvo vzduchu infiltráciou $V_{infr,i}$ (m ³ /h)
1	4,5	0,02	1	5,443

	1,2	1,2	1,2	1,2
Výpočet tepelnej straty vetráním				

max- z $V_{\min,i}$, $V_{\inf,i}$	$H_{v,i}$	$\Theta_{\text{int},i}-\Theta_e$	Návrhová tepelná strata vetraním $\phi_{v,i}$ (W)
15,12	5,141	32	164,506

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost č. 3.04.3 Kúpelňa									
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Tepelné straty priamo do vonkajšieho prostredia

Stavebné konštrukcie	
----------------------	--

[illegible]

Celková merná tepelná strata priamo do vonkajšieho prostredia $H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ (W/	1,937
--	-------

Tepelné straty nevykurovaným priestorom

Stavebné konštrukcie	
----------------------	--

[illegible]

Celková merná tepelná strata cez nevykurovaný prietor $H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$ (W/K)	0,841
---	-------

Tepelné straty z/do priestoru vykurovaného na rozdielne teploty

Stavebné konštrukcie	
----------------------	--

Č.k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$
SVP1	vnútorná priečka	9,900	1,367	0,111	1,504
D2	dvere obložkové	1,720	2,300	0,111	0,440
Celková merná tepelná strata z/do priestoru s odl.tepl. $H_{T,ii} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$ (W/K)					1,943

Celková merná tepelná strata z/do priestoru s odl.tepl. $H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$ (W/K)	1,943
--	-------

Tepelné straty zeminou

Stavebné konštrukcie	
----------------------	--

Č.k.	Popis	A_k	$U_{\text{equiv},k}$	$A_k \cdot U_{\text{equiv},k}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$
$(\sum_k A_k \cdot U_{\text{equiv},k})$								
Celková merná tepelná stráta zeminou $H_{T,ig} = (\sum_k A_k \cdot U_{\text{equiv},k}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$ (W/K)								

Celková merná tepelná stráta zeminou $H_{T,ig} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$ (W/K)	
--	--

$$\text{Celková merná tepelná stráta prestupom } H_{T,i} = H_{T,le} + H_{T,lue} + H_{T,li} + H_{T,lg}$$
[illegible]

Výpočet tepelných ztrát větráním pro místnost č.									
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Objem miestnosti V_i (m ³)	vypočítaná vonkajšia teplota $\theta_{s,i}$	vypočítaná vnútorná teplota $\theta_{i,i}$	Hygienické požiadavky	
			n (h ⁻¹)	$V_{min,i}$ (m ³ /h)
12,87	20	24	5	64,35
Počet nechránených	n_{50}	súčiniteľ zatlacnění e	Výškový korekčný súčiniteľ ε	Množstvo vzduchu infiltráciou $V_{inf,i}$ (m ³ /h)
Výpočet tepelnej straty vetraním				
max- z $V_{min,i}$, $V_{inf,i}$	$H_{v,i}$	$\Theta_{int,i}-\Theta_e$	Návrhová tepelná strata vetraním $\Phi_{v,i}$ (W)	
64,35	21,879	4	87,516	

Výpočet tepelnej ztráty prostupem pro místnost č. 3.04.4 Šatník							
Tepelné straty priamo do vonkajšieho prostredia							
Stavebné konštrukcie							
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$
STR1	strecha	2,020	0,136	0,020	0,156	1,000	0,315
Celková merná tepelná strata priamo do vonkajšieho prostredia $H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ (W/K)							0,315
Tepelné straty nevykurovaným priestorom							
Stavebné konštrukcie							
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$
SVN1	vnútorná nosná stena	4,300	2,109	0,020	2,129	0,156	1,430
SVN3	vnútorná nosná stena	8,040	0,485	0,020	0,505	0,313	1,270
Celková merná tepelná strata cez nevykurovaný priestor $H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$ (W/K)							2,700
Tepelné straty z/do priestoru vykurovaného na rozdielne teploty							
Stavebné konštrukcie							
Č.k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$		
Celková merná tepelná strata z/do priestoru s odl.tepl. $H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$ (W/K)							0,000
Tepelné straty zeminou							
Stavebné konštrukcie							
Č.k.	Popis	A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w
$(\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k})$							
Celková merná tepelná strata zeminou $H_{T,ig} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$ (W/K)							
Celková merná tepelná strata prestupom $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$							
$\Theta_{int,i}$		Θ_e		$\Theta_{int,i} - \Theta_e$		$H_{T,i}$	
20		-12		32		3,014	
Návrhová strata prestupom							96,462
Výpočet tepelných ztrát vetráním pro místnost č.							
Objem miestnosti V_i (m ³)	vypočítaná vonkajšia teplota ϑ	vypočítaná vnútorná teplota ϑ	Hygienické požiadavky				
5,21	20	20	n (h ⁻¹)	$V_{min,i}$ (m ³ /h)			
			0,5	2,605			
Počet nechránených	n_{50}	súčiniteľ zaclonení e	Výškový korekčný súčiniteľ ϵ	Množstvo vzduchu infiltráciou $V_{inf,i}$ (m ³ /h)			
Výpočet tepelnej straty vetráním							
max- $z V_{min,i}, V_{inf,i}$	$H_{v,i}$	$\Theta_{int,i} - \Theta_e$	Návrhová tepelná strata vetraním $\phi_{v,i}$ (W)				
2,605	0,886	0	0,000				

Tepelné straty priamo do vonkajšieho prostredia

Tepelné straty nevykurovaným priestorom

Tepelné straty z/do priestoru vykurovaného na rozdielne teploty

Tepelné straty zeminou

Celková merná tepelná stráta prestupom $H_{T,l} = H_{T,le} + H_{T,lve} + H_{T,li} + H_{T,li}$

Výpočet tepelných ztrát větráním pro místnost č.

111

112

Výpočet tepelnej ztráty prostupem pro miestnosť č. 3.06.1 Obývacia miestnosť a kuchyňa									
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Tepelné straty priamo do vonkajšieho prostredia

Stavebné konštrukcie							
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$
SON1	obvodová stena	9,640	0,167	0,020	0,187	1,000	1,801
O4	okno	5,530	0,900	0,000	0,900	1,000	4,977
STR1	strecha	31,9	0,13576	0,02	0,156	1	4,969
Celková merná tepelná strata priamo do vonkajšieho prostredia $H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ (W/K)							11,746

Tepelné straty nevykurovaným priestorom

Stavebné konštrukcie							
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$
SVN1	vnútorná nosná stena	6,700	2,109	0,020	2,129	0,156	2,228
D1	dvere	2,020	1,700	0,000	1,700	0,156	0,537
Celková merná tepelná strata cez nevykurovaný prietor $H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$ (W/K)							2,765

Tepelné straty z/do priestoru vykurovaného na rozdielne teploty

Stavebné konštrukcie					
Č.k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$
SVP1	vnútorná priečka	10,590	1,367	-0,125	-1,810
D2	dvere obložkové	1,720	2,300	-0,125	-0,495
SVN1	vnútorná nosná stena	7,260	2,109	-0,125	-1,914
Celková merná tepelná strata z/do priestoru s odl.tepl. $H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$ (W/K)					-4,218

Tepelné straty zeminou

Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$
$(\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k})$								
Celková merná tepelná stráta zeminou $H_{T,ig} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$ (W/K)								

Celková merná tepelná stráta prestupom $H_{T,l} = H_{T,le} + H_{T,lue} + H_{T,lj} + H_{T,lq}$

	$\Theta_{\text{int},i}$	Θ_e	$\Theta_{\text{int},i}-\Theta_e$	$H_{T,i}$	Návrhová stráta prestupomm
	20	-12	32	10,294	329,397

Výpočet tepelných ztrát větráním pro místnost č.									
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Objem miestnosti V_i (m^3)	Výpočtová vonkajšia teplota $\theta_{e,i}$	Výpočtová vnútorná teplota $\theta_{i,i}$	Hygienické požiadavky	
82,3	-12	20	n (h^{-1})	$V_{min,i}$ (m^3/h)
Počet nechránených otvorov	n_{50}	súčiniteľ zacielení e	Výškový korekčný súčiniteľ ϵ	Množstvo vzduchu infiltráciou $V_{inf,i}$ (m^3/h)
1	4,5	0,02	1	14,814
Výpočet tepelnej straty vetráním				
$\max - z V_{min,i}, V_{inf,i}$	$H_{v,i}$	$\Theta_{int,i} - \Theta_{e,i}$	Návrhová tepelná strata vetraním $\phi_{v,i}$ (W)	
123,45	41,973	32	1343,136	

Výpočet tepelnej ztráty prostupem pro místnost č. 3.06.2 Kúpeľňa							
Tepelné straty priamo do vonkajšieho prostredia							
Stavebné konštrukcie							
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	e_k	$A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$
STR1	strecha	5,660	0,136	0,020	0,156	1,000	0,882
Celková merná tepelná strata priamo do vonkajšieho prostredia $H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot e_k$ (W/K)							0,882
Tepelné straty nevykurovaným priestorom							
Stavebné konštrukcie							
Č.k.	Popis	A_k	U_k	ΔU	U_{kc}	b_u	$A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$
SVN2	vnútorná nosná stena	5,690	0,495	0,020	0,515	0,250	0,732
Celková merná tepelná strata cez nevykurovaný priestor $H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot U_{kc} \cdot b_u$ (W/K)							0,732
Tepelné straty z/do priestoru vykurovaného na rozdielne teploty							
Stavebné konštrukcie							
Č.k.	Popis	A_k	U_k	f_{ij}	$A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$		
SVP1	vnútorná priečka	10,590	1,367	0,111	1,608		
D2	dvere obložkové	1,720	2,300	0,111	0,440		
Celková merná tepelná strata z/do priestoru s odl.tepl. $H_{T,ij} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot f_{ij}$ (W/K)							2,048
Tepelné straty zeminou							
Stavebné konštrukcie							
Č.k.	Popis	A_k	$U_{equiv,k}$	$A_k \cdot U_{equiv,k}$	f_{g1}	f_{g2}	G_w
$(\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k})$							
Celková merná tepelná strata zeminou $H_{T,ig} = (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$ (W/K)							
Celková merná tepelná strata prestupom $H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ij} + H_{T,ig}$							
$\Theta_{int,i}$		Θ_e		$\Theta_{int,i} - \Theta_e$		$H_{T,i}$	
20		-12		32		3,662	
Návrhová strata prestupom							117,171
Výpočet tepelných ztrát vetráním pro místnost č.							
Objem miestnosti V_i (m ³)	vypočítaná vonkajšia teplota ϑ_{out}	vypočítaná vnútorná teplota ϑ_{in}	Hygienické požiadavky				
14,6	20	24	n (h ⁻¹)	$V_{min,i}$ (m ³ /h)			
			5	73			
Počet nechránených	n_{50}	súčiniteľ zaclonení e	Výškový korekčný súčiniteľ ϵ	Množstvo vzduchu infiltráciou $V_{inf,i}$ (m ³ /h)			
Výpočet tepelnej straty vetráním							
max- $z V_{min,i}, V_{inf,i}$	$H_{v,i}$	$\Theta_{int,i} - \Theta_e$	Návrhová tepelná strata vetraním $\phi_{v,i}$ (W)				
73	24,820	4	99,280				

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost č. -1.00.1 Chodba								
Tepelné straty priamo do vonkajšieho prostredia								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	e _k	A _k ·U _{kc} ·e _k	
Celková merná tepelná strata priamo do vonkajšieho prostredia H _{T,ie} = ∑ _k A _k ·U _{kc} ·e _k (W/K)							0,000	
Tepelné straty nevykurovaným priestorom								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	b _u	A _k ·U _{kc} ·b _u	
SVP2	vnútorná priečka	10,280	0,242	0,020	0,262	0,864	2,323	
D1	dvere	2,220	1,700	0,000	1,700	0,864	3,259	
SVP3	vnútorná priečka	2,240	1,010	0,020	1,030	-0,227	-0,524	
Celková merná tepelná strata cez nevykurovaný priortor H _{T,iue} = ∑ _k A _k ·U _{kc} ·b _u (W/K)							5,058	
Tepelné straty z/do priestoru vykurovaného na rozdielne teploty								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _k	f _{ij}	A _k ·U _k ·f _{ij}			
PDL2	podlaha	2,840	0,191	-0,455	-0,246			
PDL4	podlaha	1,610	0,191	-0,636	-0,195			
Celková merná tepelná strata z/do priestoru s odl.tepl. H _{T,ij} = ∑ _k A _k ·U _k ·f _{ij} (W/K)							-0,442	
Tepelné straty zeminou								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _{equiv,k}	A _k ·U _{equiv,k}	f _{g1}	f _{g2}	G _w	f _{g1} ·f _{g2} ·G _w
PDL6	podlaha	4,73	0,17	0,8041	1,45	0,22727	1	0,329545455
(∑ _k A _k ·U _{equiv,k})				0,8041				
Celková merná tepelná stráta zeminou H _{T,ig} = (∑ _k A _k ·U _{equiv,k})·f _{g1} ·f _{g2} ·G _w (W/K)								0,265
Celková merná tepelná stráta prestupom H _{T,i} = H _{T,ie} + H _{T,iue} + H _{T,ij} + H _{T,ig}								
	Θ _{int,i}	Θ _e	Θ _{int,i} -Θ _e		H _{T,i}		Návrhová strata prestupomm	
	10	-12	22		4,881		107,38	
Výpočet tepelných ztrát větráním pro místnost č.								
Objem miestnosti V _i (m ³)	Výpočtová vonkajšia teplota Θ _e	vypočtová vnútorná teplota Θ _i	Hygienické požiadavky					
12,2	-12	10	n (h ⁻¹)		V _{min,i} (m ³ /h)			
			0,5		6,1			
Počet nechránených	n ₅₀	súčiniteľ zatlacnění e	Výškový korekční súčiniteľ ε		Množstvo vzduchu infiltráciou V _{inf,i} (m ³ /h)			
					0,000			
Výpočet tepelnej straty větráním								
max- z V _{min,i} , V _{inf,i}		H _{v,i}	Θ _{int,i} -Θ _e		Návrhová tepelná strata vetraním ϕ _{v,i} (W)			
6,1		2,074	22		45,628			

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost č. -1.00.1 Kumbál								
Tepelné straty priamo do vonkajšieho prostredia								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	e _k	A _k ·U _{kc} ·e _k	
Celková merná tepelná strata priamo do vonkajšieho prostredia H _{T,ie} = ∑ _k A _k ·U _{kc} ·e _k (W/K)							0,000	
Tepelné straty nevykurovaným priestorom								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	b _u	A _k ·U _{kc} ·b _u	
SVP3	vnútorná priečka	7,070	1,010	0,020	1,030	-0,227	-1,655	
Celková merná tepelná strata cez nevykurovaný priortor H _{T,iue} = ∑ _k A _k ·U _{kc} ·b _u (W/K)							-1,655	
Tepelné straty z/do priestoru vykurovaného na rozdielne teploty								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _k	f _{ij}	A _k ·U _k ·f _{ij}			
PDL2	podlaha	3,560	0,191	-0,455	-0,309			
Celková merná tepelná strata z/do priestoru s odl.tepl. H _{T,ij} = ∑ _k A _k ·U _k ·f _{ij} (W/K)							-0,309	
Tepelné straty zeminou								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _{equiv,k}	A _k ·U _{equiv,k}	f _{g1}	f _{g2}	G _w	f _{g1} ·f _{g2} ·G _w
PDL6	podlaha	3,56	0,17	0,6052	1,45	0,22727	1	0,329545455
SON2	obvodová stena	3,77	0,22	0,8294				
(∑ _k A _k ·U _{equiv,k})				1,4346				
Celková merná tepelná stráta zeminou H _{T,ig} = (∑ _k A _k ·U _{equiv,k})·f _{g1} ·f _{g2} ·G _w (W/K)								0,473
Celková merná tepelná stráta prestupom H _{T,i} = H _{T,ie} + H _{T,iue} + H _{T,ij} + H _{T,ig}								
	Θ _{int,i}	Θ _e	Θ _{int,i} -Θ _e		H _{T,i}		Návrhová strata prestupomm	
	10	-12	22		-1,491		-32,80	
Výpočet tepelných ztrát větráním pro místnost č.								
Objem miestnosti V _i (m ³)	vypočtová vonkajšia teplota ϑ	vypočtová vnútorná teplota ϑ	Hygienické požadavky					
			n (h ⁻¹)		V _{min,i} (m ³ /h)			
9,18	-12	10	0,5		4,59			
Počet nechránených	n ₅₀	súčiniteľ zaclonění e	Výškový korekční súčiniteľ ε		Množstvo vzduchu infiltráciou V _{inf,i} (m ³ /h)			
					0,000			
Výpočet tepelnej straty vetraním								
max- z V _{min,i} , V _{inf,i}		H _{v,i}	Θ _{int,i} -Θ _e		Návrhová tepelná strata vetraním ϕ _{v,i} (W)			
4,59		1,561	22		34,333			

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost č. -1.00.1 VZT miestnosť								
Tepelné straty priamo do vonkajšieho prostredia								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	e _k	A _k ·U _{kc} ·e _k	
Celková merná tepelná strata priamo do vonkajšieho prostredia H _{T,ie} = ∑ _k A _k ·U _{kc} ·e _k (W/K)							0,000	
Tepelné straty nevykurovaným priestorom								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	b _u	A _k ·U _{kc} ·b _u	
SVP2	vnútorná priečka	11,120	0,242	0,020	0,262	0,889	2,586	
D1	dvere	2,630	1,700	0,000	1,700	0,889	3,974	
SVP3	vnútorná priečka	7,070	1,010	0,020	1,030	0,185	1,348	
Celková merná tepelná strata cez nevykurovaný priortor H _{T,iue} = ∑ _k A _k ·U _{kc} ·b _u (W/K)							7,909	
Tepelné straty z/do priestoru vykurovaného na rozdielne teploty								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _k	f _{ij}	A _k ·U _k ·f _{ij}			
PDL2	podlaha	8,700	0,191	-0,185	-0,307			
Celková merná tepelná strata z/do priestoru s odl.tepl. H _{T,ij} = ∑ _k A _k ·U _k ·f _{ij} (W/K)							-0,307	
Tepelné straty zeminou								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _{equiv,k}	A _k ·U _{equiv,k}	f _{g1}	f _{g2}	G _w	f _{g1} ·f _{g2} ·G _w
PDL6	podlaha	8,7	0,17	1,479	1,45	0,37037	1	0,537037037
SON2	obvodová stena	9,21	0,22	2,0262				
(∑ _k A _k ·U _{equiv,k})				3,5052				
Celková merná tepelná stráta zeminou H _{T,ig} = (∑ _k A _k ·U _{equiv,k})·f _{g1} ·f _{g2} ·G _w (W/K)								1,882
Celková merná tepelná stráta prestupom H _{T,i} = H _{T,ie} + H _{T,iue} + H _{T,ij} + H _{T,ig}								
	Θ _{int,i}	Θ _e	Θ _{int,i} -Θ _e		H _{T,i}		Návrhová strata prestupom	
	15	-12	27		9,484		256,06	
Výpočet tepelných ztrát větráním pro místnost č.								
Objem místnosti V _i (m ³)	vypočtová vonkajšia teplota	vypočtová vnútorná teplota		Hygienické požiadavky				
	ϑ _{min,i}	ϑ _{int,i}		n (h ⁻¹)		V _{min,i} (m ³ /h)		
22,45	-12	15		0,5		11,225		
Počet nechránených	n ₅₀	súčiniteľ zatláčnení e		Výškový korekční súčiniteľ ε		Množstvo vzduchu infiltráciou V _{inf,i} (m ³ /h)		
						0,000		
Výpočet tepelnej straty vetraním								
max- z V _{min,i} , V _{inf,i}	H _{v,i}	Θ _{int,i} -Θ _e		Návrhová tepelná strata vetraním ϕ _{v,i} (W)				
11,225	3,817	27		103,046				

Výpočet tepelné ztráty prostupem pro místnost č. -1.00.1 Kotolňa								
Tepelné straty priamo do vonkajšieho prostredia								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	e _k	A _k ·U _{kc} ·e _k	
Celková merná tepelná strata priamo do vonkajšieho prostredia H _{T,ie} = ∑ _k A _k ·U _{kc} ·e _k (W/K)							0,000	
Tepelné straty nevykurovaným priestorom								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _k	ΔU	U _{kc}	b _u	A _k ·U _{kc} ·b _u	
SVP2	vnútorná priečka	16,570	0,242	0,020	0,262	0,889	3,853	
D1	dvere	2,630	1,700	0,000	1,700	0,889	3,974	
SVN3	vnútorná nosná stena	22,190	0,485	0,020	0,505	0,185	2,076	
Celková merná tepelná strata cez nevykurovaný priortor H _{T,iue} = ∑ _k A _k ·U _{kc} ·b _u (W/K)							9,904	
Tepelné straty z/do priestoru vykurovaného na rozdielne teploty								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis		A _k	U _k	f _{ij}		A _k ·U _k ·f _{ij}	
PDL2	podlaha		16,700	0,191	-0,185		-0,590	
Celková merná tepelná strata z/do priestoru s odl.tepl. H _{T,ij} = ∑ _k A _k ·U _k ·f _{ij} (W/K)							-0,590	
Tepelné straty zeminou								
Stavebné konštrukcie								
Č.k.	Popis	A _k	U _{equiv,k}	A _k ·U _{equiv,k}	f _{g1}	f _{g2}	G _w	f _{g1} ·f _{g2} ·G _w
PDL6	podlaha	16,7	0,17	2,839	1,45	0,37037	1	0,537037037
SON2	obvodová stena	13,57	0,22	2,9854				
(∑ _k A _k ·U _{equiv,k})				5,8244				
Celková merná tepelná stráta zeminou H _{T,ig} = (∑ _k A _k ·U _{equiv,k})·f _{g1} ·f _{g2} ·G _w (W/K)							3,128	
Celková merná tepelná stráta prestupom H _{T,i} = H _{T,ie} + H _{T,iue} + H _{T,ij} + H _{T,ig}								
	Θ _{int,i}	Θ _e	Θ _{int,i} -Θ _e		H _{T,i}		Návrhová strata prestupomm	
	15	-12	27		12,442		335,93	
Výpočet tepelných ztrát větráním pro místnost č.								
Objem miestnosti V _i (m ³)	vypočtová vonkajšia teplota	vypočtová vnútorná teplota	Hygienické požiadavky					
	ϑ	ϑ	n (h ⁻¹)		V _{min,i} (m ³ /h)			
43,09	-12	15	0,5		21,545			
Počet nechránených	n ₅₀	súčiniteľ zaclonění e	Výškový korekční súčiniteľ ε		Množstvo vzduchu infiltráciou V _{inf,i} (m ³ /h)			
					0,000			
Výpočet tepelnej straty vetraním								
max- z V _{min,i} , V _{inf,i}	H _{v,i}	Θ _{int,i} -Θ _e		Návrhová tepelná strata vetraním ϕ _{v,i} (W)				
21,545	7,325	27		197,783				

Výpočtová tepelná strata prestupom je 14,91 kW, strata infiltráciou je 28,04 kW. Celková tepelná strata objektu je 42,95 kW.

2.3 Energetický štítok obálky budovy

PROTOKOL K ENERGETICKÉMU ŠTÍTKU OBÁLKY BUDOVY

(spracovaný podľa ČSN 73 0540-2/2011)

Identifikačné údaje

Druh stavby Adresa (miesto, ulica, číslo, PSČ) Katastrálne územie a katastrálne číslo Prevádzkovateľ, popr. budúci prevádzkovateľ	Bytový dom Brno Jihomoravský kraj
Vlastník alebo spoločnosť vlastníkov, popr. stavebník Adresa (miesto, ulica, číslo, PSČ) Telefón / E-mail	

Charakteristika budovy

Objem budovy V - vonkajší objem vykurovanej zóny budovy, nezahrnuje lodžie, rímsy, atiky a základy	4075,47 m ³
Celková plocha A - súčet vonkajších plôch ochladzovaných konštrukcií ohraničujúcich objem budovy	1725,39 m ²
Geometrická charakteristika budovy A / V	0,42 m ² /m ³
Prevažujúca vnútorná teplota vo vykurovacom období θ_{im} Vonkajšia návrhová teplota v zimnom období θ_e	19 °C -12,0 °C

Stanovenie prestupu tepla obálkou budovy

	Referenčná budova (stanovenie požiadavku)				Hodnotená budova			
Konštrukcia	Plocha	Súčiniteľ prestupu tepla	Redukčný činiteľ	Merná strata prestupom tepla	Plocha	Súčiniteľ pre-stupu tepla	Redukčný činiteľ	Merná strata prestupom tepla
	A	U	b	H _T	A	U	b	H _T
		(požadovaná hodnota podľa ČSN 73 0540-2/2011)				(požadovaná hodnota podle 5.2)		
	[m²]	[W/(m²·K)]	[-]		[m²]	[W/(m²·K)]	[-]	
PDL3 – Podlaha na te-réne	23,38	0,45	0,47	4,94	23,38	0,30	0,47	3,30
PDL1 – Podlaha do sute-rénu (chodby)	89,87	0,24	0,88	18,98	89,87	0,19	0,88	15,03
PDL2 – Podlaha do sute-rénu (byty - obyt. prie-story)	220,78	0,24	0,90	47,69	220,78	0,19	0,90	37,75
PDL4 – Podlaha od sute-rénu (byty – kúpeľne, to-alety)	36,27	0,60	0,91	19,80	36,27	0,19	0,91	6,27
SON1 – Vonkajšia obvo-dová stena	709,91	0,3	1,00	212,97	709,91	0,17	1,00	120,68
O – Okná do exteriéru	223,39	1,50	1,00	335,09	223,39	0,90	1,00	201,05
D – Vchodové dvere	9,81	1,70	1,00	16,68	9,81	0,90	1,00	8,83
STR1 – Strecha	411,98	0,24	1,00	98,88	411,98	0,14	1,00	57,68
Celkom	1725,39			755,09	1725,39			450,59
Tepelné väzby		1725,39*0,02		34,50	1725,39*0,02			34,50
Celková merná strata prestupom tepla				789,59				485,09
Priemerný súčiniteľ prestupu tepla podľa 5.3.4 a tabuľky 5		max. Uem pre A/V 0,42		požadovaná hodnota:	485,09/1725,39			
		789,59/1725,39=		0,46				0,28
		75% z požadovanej hod-noty 0,46*0,75=		doporučená hodnota:				Vyhovuje
				0,35				
Klasifikačná trieda obálky budovy podľa prílohy C				0,28/0,46 =	0,61	Trieda B - Úsporná		

Stanovenie prestupu tepla obálkou budovy

Merná strata prestupom tepla H_T	W/K	485,09
Priemerný súčiniteľ prestupu tepla $U_{em} = H_T / A$	W/(m ² ·K)	0,28
Doporučený súčiniteľ prestupu tepla $U_{em, N rc}$	W/(m ² ·K)	0,35
Požadovaný súčiniteľ prestupu tepla $U_{em, N rq}$	W/(m ² ·K)	0,46

Klasifikační triedy prestupu tepla obálkou hodnotenej budovy

Hranice klasifikačných tried	Klasifikačný ukazovateľ C pre hranice klasifikačných tried	U_{em} [W/(m ² ·K)] pre hranice klasifikačných tried	
		Všeobecne	Pre hodnotenú budovu
A	0,50	0,5. $U_{em,N}$	0,23
B	0,75	0,75. $U_{em,N}$	0,35
C	1,0	1. $U_{em,N}$	0,46
D	1,5	1,5. $U_{em,N}$	0,69
E	2,0	2. $U_{em,N}$	0,92
F	2,5	2,5. $U_{em,N}$	1,15
G	> 2,5	> 2,5. $U_{em,N}$	-

Klasifikácia: B – Úsporná

Dátum vystavení energetického štítu obálky budovy: 1.4.2019

Spracovateľ energetického štítu obálky budovy:

IČO:

Spracoval:

Veronika Číková

Podpis:

.....

Tento protokol a energetický štítok obálky budovy odpovedá smernici európskeho parlamentu a rady č. 2002/91/ES a prEN 15217. Bol vypracovaný v súlade s ČSN 73 0540-2/2011 a podľa projektovej dokumentácie stavby dodané objednávateľom.

ENERGETICKÝ ŠTÍTOK OBÁLKY BUDOVY						
Bytový dom Brno				Hodnotenie obálky budovy		
Celková podlahová plocha $A_c = 1110,9 \text{ m}^2$				jestvujúci	doporučený	
<div>CI</div> <div>Veľmi úsporná</div> <div><div><div>0,5</div><div>0,75</div><div>1,0</div><div>1,5</div><div>2,0</div><div>2,5</div></div><div><div>A</div><div>B</div><div>C</div><div>D</div><div>E</div><div>F</div><div>G</div></div></div> <div>Mimoriadne nehospodárna</div>				<div>0,61</div>	<div>0,76</div>	
klasifikácia				B	VYHOVUJE	
Priemerný súčiniteľ prestupu tepla obálky budovy U_{em} v $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ $U_{em} = H_T/A$				0,28	-	
Požadovaná hodnota priemerného súčiniteľa prestupu tepla obálky budovy podľa ČSN 730540-2 $U_{em,N}$ v $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$				0,46	-	
Klasifikační ukazatele CI a im odpovedajúce hodnoty U_{em}						
CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,0	2,50
U_{em}	0,23	0,35	0,46	0,69	0,92	1,15
Platnosť štítku do				1.4.2029		
Štítok vypracoval				Veronika Číková		

2.4 Návrh vykurovacích telies

V objekte sú navrhnuté vykurovacie telesá KORADO RADIK VKM. Teplotný spád je zvolený 70 / 50 °C.

Č. M.	Názov miestnosti	ti	Požadovaný výkon	Typ vykurovacieho telesa	Výkon telesa	z1	z2	z3	φ	Skutočný výkon
1NP.01.1	Obývacia miestnosť a kuchyňa	20	1720	22 VKM 1400/500	1472	1	1	1	1	1472
1NP.01.2	Spálňa	20	396	21 VKM 500/500	405	1	1	0,95	1	385
1NP.01.3	Kúpeľňa	24	262	11 VKM 800/500	486	1	1	1	1	486
1NP.02.1	Obývacia miestnosť a kuchyňa	20	2515	11 VKM 600/500	316	1	1	0,9	1	284
1NP.02.2	Detská izba	20	368	33 VKM 1400/500	2105	1	1	1	1	2105
1NP.02.3	Spálňa	20	401	22 VKM 500/500	526	1	1	0,95	1	500
1NP.02.4	Kúpeľňa	24	270	21 VKM 500/500	405	1	1	1	1	405
1NP.03.1	Obývacia miestnosť a kuchyňa	20	2077	11 VKM 800/500	486	1	1	1	1	486
1NP.03.2	Detská izba	20	333	11 VKM 600/500	316	1	1	0,9	1	284
1NP.03.3	Spálňa	20	368	11 VKM 600/500	365	1	1	1	1	365
1NP.03.4	Kúpeľňa	24	211	22 VKM 1600/500	1681	1	1	1	1	1681
1NP.03.7	Pracovňa	20	325	22 VKM 500/500	526	1	1	0,95	1	500
1NP.04.1	Obývacia miestnosť a kuchyňa	20	1747	21 VKM 500/500	405	1	1	1	1	405
1NP.04.2	Spálňa	20	392	11 VKM 800/500	486	1	1	1	1	486
1NP.04.3	Kúpeľňa	24	264	11 VKM 600/500	316	1	1	0,9	1	284
1NP.05.1	Obývacia miestnosť a kuchyňa	20	1694	22 VKM 1400/500	1472	1	1	1	1	1472
1NP.05.2	Kúpeľňa	24	278	21 VKM 500/500	405	1	1	0,95	1	385
1NP.05.2	Kúpeľňa	24	278	11 VKM 600/500	316	1	1	0,9	1	284

2NP.01.1	Obývacia miestnosť a kuchyňa	20	1549	22 VKM 1400/500	1472	1	1	1	1	1	1472
2NP.01.2	Spálňa	20	269	21 VKM 500/500	405	1	1	0,95	1	1	385
2NP.01.3	Kúpeľňa	24	252	11 VKM 800/500	486	1	1	1	1	1	486
2NP.02.1	Obývacia miestnosť a kuchyňa	20	2277	11 VKM 600/500	316	1	1	0,9	1	1	284
2NP.02.2	Detská izba	20	293	33 VKM 1400/500	2105	1	1	1	1	1	2105
2NP.02.3	Spálňa	20	316	22 VKM 500/500	526	1	1	0,95	1	1	500
2NP.02.4	Kúpeľňa	24	235	21 VKM 500/500	405	1	1	1	1	1	405
2NP.03.1	Obývacia miestnosť a kuchyňa	20	1874	11 VKM 800/500	486	1	1	1	1	1	486
2NP.03.2	Detská izba	20	284	11 VKM 600/500	316	1	1	0,9	1	1	284
2NP.03.3	Spálňa	20	344	11 VKM 500/500	526	1	1	0,95	1	1	500
2NP.03.4	Kúpeľňa	24	186	21 VKM 500/500	405	1	1	1	1	1	405
2NP.03.7	Pracovňa	20	278	11 VKM 800/500	486	1	1	1	1	1	486
2NP.04.1	Obývacia miestnosť a kuchyňa	20	1608	11 VKM 600/500	365	1	1	1	1	1	365
2NP.04.2	Spálňa	20	380	22 VKM 1400/500	1472	1	1	1	1	1	1472
2NP.04.3	Kúpeľňa	24	230	21 VKM 500/500	405	1	1	0,95	1	1	385
2NP.05.1	Obývacia miestnosť a kuchyňa	20	1536	11 VKM 800/500	486	1	1	1	1	1	486
2NP.05.2	Kúpeľňa	24	241	11 VKM 600/500	316	1	1	0,9	1	1	284
2NP.06.1	Obývacia miestnosť a kuchyňa	20	1575	22 VKM 1400/500	1472	1	1	1	1	1	1472
2NP.06.2	Kúpeľňa	24	201	21 VKM 500/500	405	1	1	0,95	1	1	385
				11 VKM 600/500	316	1	1	0,9	1	1	284

3NP.01.1	Obývacia miestnosť a kuchyňa	20	1696	22 VKM 1400/500	1472	1	1	1	1	1472
				21 VKM 500/500	405	1	1	0,95	1	385
3NP.01.2	Spáľňa	20	331	11 VKM 800/500	486	1	1	1	1	486
3NP.01.3	Kúpeľňa	24	282	11 VKM 600/500	316	1	1	0,9	1	284
3NP.02.1	Obývacia miestnosť a kuchyňa	20	2480	33 VKM 1400/500	2105	1	1	1	1	2105
				22 VKM 500/500	526	1	1	0,95	1	500
3NP.02.2	Detická izba	20	354	21 VKM 500/500	405	1	1	1	1	405
3NP.02.3	Spáľňa	20	386	11 VKM 800/500	486	1	1	1	1	486
3NP.02.4	Kúpeľňa	24	263	11 VKM 600/500	316	1	1	0,9	1	284
3NP.03.1	Obývacia miestnosť a kuchyňa	20	2049	22 VKM 1600/500	1681	1	1	1	1	1681
				22 VKM 500/500	526	1	1	0,95	1	500
3NP.03.2	Detická izba	20	343	21 VKM 500/500	405	1	1	1	1	405
3NP.03.3	Spáľňa	20	413	11 VKM 800/500	486	1	1	1	1	486
3NP.03.4	Kúpeľňa	24	214	11 VKM 600/500	316	1	1	0,9	1	284
3NP.03.7	Pracovňa	20	317	11 VKM 600/500	365	1	1	1	1	365
3NP.04.1	Obývacia miestnosť a kuchyňa	20	1749	22 VKM 1400/500	1472	1	1	1	1	1472
				21 VKM 500/500	405	1	1	0,95	1	385
3NP.04.2	Spáľňa	20	438	11 VKM 800/500	486	1	1	1	1	486
3NP.04.3	Kúpeľňa	24	257	11 VKM 600/500	316	1	1	0,9	1	284
3NP.05.1	Obývacia miestnosť a kuchyňa	20	1665	22 VKM 1400/500	1472	1	1	1	1	1472
				21 VKM 500/500	405	1	1	0,95	1	385
3NP.05.2	Kúpeľňa	24	271	11 VKM 600/500	316	1	1	0,9	1	284
3NP.06.1	Obývacia miestnosť a kuchyňa	20	1673	22 VKM 1400/500	1472	1	1	1	1	1472
				21 VKM 500/500	405	1	1	0,95	1	385
3NP.06.2	Kúpeľňa	24	216	11 VKM 600/500	316	1	1	0,9	1	284

2.5 Návrh prípravy teplej vody

Príprava teplej vody bude pre všetky potrebné zariadenia predmetu zaistená centrálnou. Výpočet je podľa ČSN 06 0320.

Stanovenie potreby TV:

Počet osôb: 46

Plocha pre upratovanie : 163,87 m²

Denná potreba pre umývanie osôb a varenie a upratovanie:

$$V_{2p} = n_i \cdot \Sigma V_d = 46 \cdot 0,082 + 1,6387 \cdot 0,02 = 3,8 \text{ m}^3$$

Stanovenie potreby tepla:

Teplo odobrané:

$$Q_{2t} = 1,163 \cdot V_{2p} \cdot (t_2 - t_1) = 1,163 \cdot 3,8 \cdot (55 - 10) = 198,87 \text{ kWh}$$

Teplo stratené (24 hodinová cirkulácia):

$$Q_{2z} = Q_{2t} \cdot 0,5 = 198,87 \cdot 0,5 = 99,44 \text{ kWh}$$

Teplo celkom:

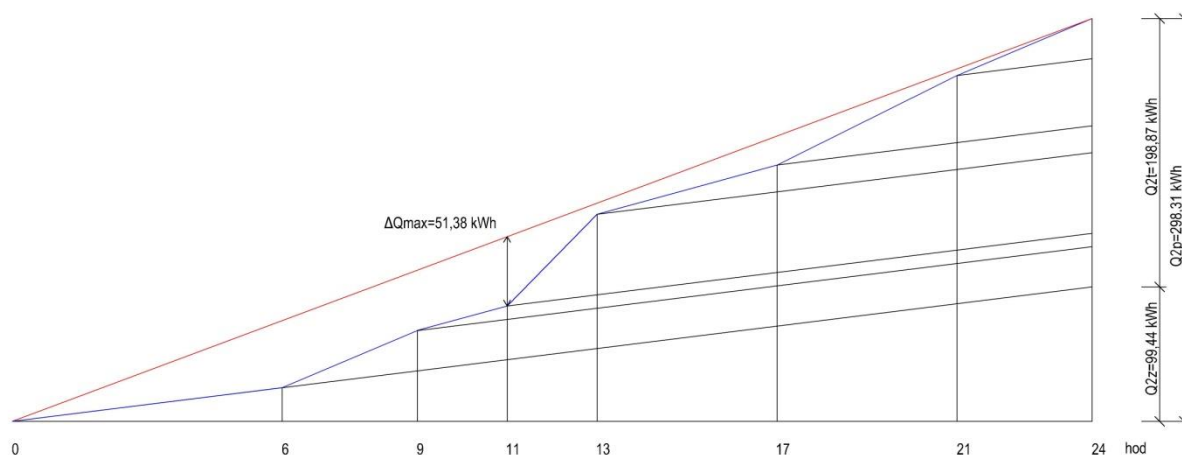
$$Q_{2p} = Q_{2t} + Q_{2z} = 198,87 + 99,44 = 298,31 \text{ kWh}$$

Stanovenie krivky odberu TV:

Rozdelenie odberu teplej vody v priebehu dňa:

Časové obdobie [hod]	Podiel [%]	Množstvo odobraného tepla [kWh]	Množstvo celkového tepla [kWh]
6-9	15	29,83	44,75
9-11	5	9,94	14,92
11-13	30	59,67	89,48
13-17	10	19,89	29,83
17-21	25	49,71	74,58
21-24	15	29,83	44,75

Krivka odberu tepla:



Veľkosť zásobníka:

$$V_z = \Delta Q_{\max} / (1,163 \cdot \Delta t) = 51,38 / (1,163 \cdot (55-10)) = \mathbf{0,98 \text{ m}^3}$$

Menovitý výkon ohrevu:

$$Q_{1n} = (Q / t)_{\max} = 298,31 / 16 = \mathbf{18,64 \text{ kW}}$$

Potrebná teplosmerná plocha (70/50)

$$\Delta t = \frac{(T_1 - t_2) - (T_2 - t_1)}{\ln \frac{(T_1 - t_2)}{(T_2 - t_1)}} = \frac{(70-55) - (50-10)}{\ln \frac{(70-55)}{(50-10)}} = 25,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

kde: T_1 – teplota primáru (vykurovacej vody) na vstupe do výmenníku [$^{\circ}\text{C}$]

T_2 – teplota primáru (vykurovacej vody) na výstupe z výmenníku [$^{\circ}\text{C}$]

t_1 – teplota zahrievanej látky (teplej vody) na vstupe do výmenníku [$^{\circ}\text{C}$]

t_2 – teplota zahrievanej látky (teplej vody) na výstupe z výmenníku [$^{\circ}\text{C}$]

$$A = (Q_{1n} \cdot 10^3) / (U \cdot \Delta t) = 18,64 \cdot 10^3 / 420 \cdot 25,5 = \mathbf{1,74 \text{ m}^2}$$

kde: Q_{1n} – menovitý tepelný výkon pre ohrev zásobníkom [kW]

U – súčiniteľ prestupu tepla teplosmernej plochy [$\text{W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$]

Δt – teplotný rozdiel [$^{\circ}\text{C}$]

Navrhujem zásobníkový ohrievač ACV Smart E 240 o objeme 242 litrov s teplosmernou plochou 1,92 m^2 a dobou dohrevu 9 minút.



1. Vstup cirkulace teplé vody
2. Vstup studené vody
3. Vstup topné vody
4. Izolace z polyuretanu
5. Nerezový zásobník (teplá voda)
6. Výstup topné vody
7. Elektrická topná tyč (není součástí)
8. Ruční odvzdušňovací ventil
9. Výstup teplé vody
10. Horní víko z polypropylenu
11. Jímka termostatu
12. Izolace z polyuretanu
13. Vnější ocelový zásobník
14. Dolní víko z polypropylenu

Obrázok 17 - Konštrukčná schéma zásobníku ACV Smart E 240 [22]

HLAVNÍ CHARALTERISTIKY

Hlavní charakteristiky		Smart E / Smart E / Smart E / Smart E Smart E Smart E 130 160 Plus 210 Plus 240 Plus 300				
		Smart E 130	Smart E 160	Plus 210	Plus 240	Plus 300
Celkový objem	L	130	161	203	242	293
Objem - topná voda	L	55	62	77	78	93
Objem - teplá voda	L	75	99	126	164	200
Tlaková ztráta - topná voda*	mbar	26.8	26.8	41.6	47.3	52.4
Teplosměnná plocha	m ²	1.03	1.26	1.54	1.94	2.29
Max. tlak - teplá voda*	bar	10	10	10	10	10
Výkon dohřevu – Primární topný příkon*	kW	18.4	24.7	32.2	39.2	44.6
Průtok topné vody (k dosažení výkonu při dohřevu) *	L/sec.	0.7	0.7	1.25	1.25	1.25
Doba dohřevu*	min	10	10	9	9	9
Stálé tepelné ztráty*	kWh/24h	0.96	1.13	1.3	1.42	1.66
	W	40	47	54	59	69
Hmotnost (prázdný)	Kg	45	54	66	76	87

*Podle EN12897:2006

Obrázok 18 - Technický list zásobníku ACV Smart E 240 [23]

2.6 Návrh zdroja tepla

Potrebný výkon zdroja tepla vychádza z tepelnej straty objektu a potrebného výkonu ku príprave teplej vody.

Potreba tepla na vykurovanie: 42,95 kW

Potreba tepla na prípravu teplej vody: 18,64 kW

Vykurovanie objektu s prerušovaným vetraním a prípravou teplej vody:

$$Q_{PRIPI} = 0,7 \cdot Q_{vyt} + Q_{TV} = 0,7 \cdot 42,95 + 18,64 = 48,71 \text{ kW}$$

Vykurovanie objektu s trvalým vetraním alebo technologickým ohrevom:

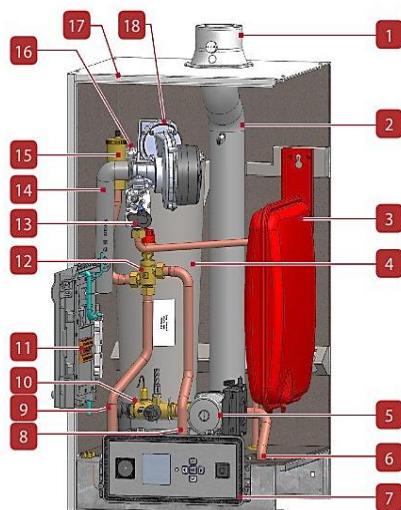
$$Q_{PRIPII} = Q_{vyt} + Q_{TV} = 42,95 + 18,64 = 61,59 \text{ kW}$$

Požadovaný výkon na vykurovanie a prípravu teplej vody:

$$Q_{PRIP} = \max [48,71; 61,59] = 61,59 \text{ kW (zimné obdobie)}$$

$$18,64 \text{ kW (letné obdobie)}$$

Pre ohrev teplej vody navrhujem plynový kondenzačný kotol ACV Prestige 24 Solo s menovitým výkonom 24 kW.



1. Koncentrický odtah spalin 60/100 mm
2. Trubka odtahu spalin
3. Expanzní nádoba 12 litrů (topný okruh)
4. Nerezový tepelný výměník
5. Elektronické čerpadlo topného okruhu
6. Vstup topné vody
7. Ovládací panel s manometrem
8. Připojení externího zásobníku teplé vody (není součástí)
9. Výstup topné vody
10. Multifunkční blok pro připojení zpětného potrubí do tepelného výměníku
11. Elektronika řízení chodu kotle
12. Vestavěný 3-cestný ventil
13. Sestava plynového ventilu
14. Sání vzduchu - tlumič
15. Automatický odvzdušňovací ventil (topný okruh)
16. Kontrola plamene
17. Izolace opláštění

Obrázok 19 - Konštrukčná schéma kotla ACV Prestige 24 Solo [24]

Konstrukční charakteristiky

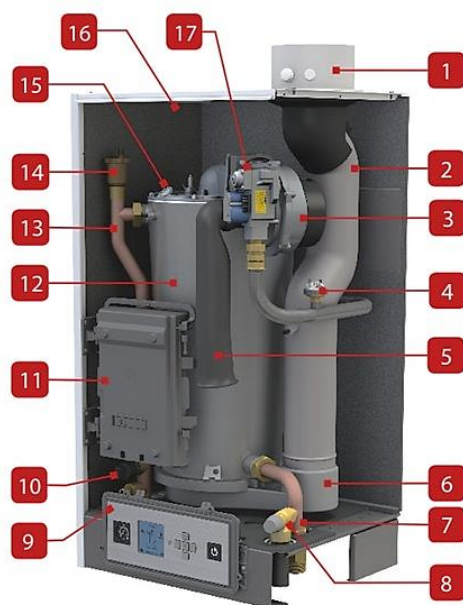
Objem (celkem)	8 L
Objem (topení)	8 L
Objem expanzní nádrže (l)	12 L
Komin: Max. tlaková ztráta odtahu spalin	160 Pa
Komin: maximální délka koaxiálního odtahu spalin	40 m
Připojení odtahu spalin	60/100 Ømm
Připojení - topení	1 M Ø"
Připojení - plyn	3/4 M Ø"
Primární průtok	1050 L/h
Max. provozní teplota	87 °C
Tlaková ztráta při $\Delta t = 20^{\circ}\text{C}$	141 mbar
Max. provozní tlak topení (primární)	3 bar
Hmotnost (prázdný)	54 kg

Spalování

Příkon max. ((topení) - PCS)	26,64 kW
Příkon max. (topení) - PCI	24 kW
Účinnost při 30% zatížení (EN677)	109 %
Účinnost při 100% zatížení (50/30°C)	106,3 %
Účinnost (max výkon) 80/60°C	97 %
Emise CO max. výkon	50 ppm
NOx vážený (GCV)	30,4 mg/kWh
Třída Nox (EN483)	5
Max. užitečný výkon (80/60°C)	23,3 kW
Min. užitečný výkon (80/60°C)	4,3 kW
Max. užitečný výkon (50/30°C)	25,5 kW
Průtok plynu (max. výkon)	2,54 kg/h

Obrázok 20 - Technický list kotla ACV Prestige 24 Solo [25]

Pre vykurovanie navrhujem plynový kondenzačný kotol ACV Prestige 50 Solo s menovitým teplotným výkonom 50 kW.



1. Odtah spalin 100/150 mm s měřicím kusem
2. Trubka odtahu spalin
3. Modulační plynový hořák premix plyn/vzduch
4. Manostat tlaku plynu
5. Vstup vzduchu
6. Lapač kondenzátu
7. Vstup topné vody
8. Pojistný ventil
9. Ovládací panel s manometrem
10. Čidlo tlaku vody
11. Elektronika řízení chodu kotle
12. Nerezový tepelný výměník
13. Výstup topné vody
14. Automatický odvězdušňovací ventil
15. Kontrola plamene
16. Izolace opláštění
17. Plynový ventil

Obrázok 21 - Konštrukčná schéma kotla ACV Prestige 50 Solo [26]

Konstrukční charakteristiky

Objem (celkem)	20 L
Objem (topení)	20 L
Komín: maximální délka koaxiálního odtahu spalin	25 m
Připojení odtahu spalin	100/150 Ømm
Připojení - topení	5/4 M Ø"
Připojení - plyn	3/4 M Ø"
Primární průtok	2200 L/h
Max. provozní teplota	87 °C
Tlaková ztráta při $\Delta t = 20^\circ\text{C}$	30 mbar
Max. provozní tlak topení (primární)	4 bar
Hmotnost (prázdný)	54 kg

Spalování

Příkon max. ((topení) - PCS)	55,5 kW
Příkon max. (topení) - PCI	50 kW
Účinnost při 30% zatížení (EN677)	109 %
Účinnost při 100% zatížení (50/30°C)	105 %
Účinnost (max výkon) 80/60°C	97 %
Emise CO max. výkon	65 ppm
NOx vážený (GCV)	35,1 mg/kWh
Třída Nox (EN483)	5
Max. užitečný výkon (80/60°C)	48,5 kW
Min. užitečný výkon (80/60°C)	6,9 kW
Max. užitečný výkon (50/30°C)	52,5 kW
Průtok plynu (max. výkon)	5,2 kg/h

Obrázok 22 - Technický list kotla ACV Prestige 50 Solo [27]

2.7 Návrh zabezpečovacieho zariadenia

2.7.1 Návrh expanzného zariadenia

Objem vody vo vykur. sústave $V_o = V_{\text{potrubia}} + V_{\text{VT}} + V_{\text{ost}} = 222 + 259,9 + 28 = 509,9 \text{ l}$

Objem vody v potrubí:

$$V_{\text{potrubia}} = Q_p \cdot n = (50+24) \cdot 3 = 222 \text{ l}$$

Q_p – výkon zdroja tepla [kW]

n – koeficient množstva vody vzhľadom ku výkonu [l/kW]

Objem vody vo vykurovacích telesách:

Typ	Výška [mm]	Dĺžka [mm]	Objem [l]	Počet [ks]	Celkom [l]
11	500	600	1,62	20	32,4
11	500	800	2,16	12	25,92
21	500	500	2,65	17	45,05
22	500	500	2,65	6	15,9
22	500	1400	7,42	11	81,62
22	500	1600	8,48	3	25,44
33	500	1400	11,2	3	33,6
				V_{VT}	259,9

Objem vody v ostatných zariadeniach:

$$V_{\text{ost}} = V_{\text{kot}} = 8 + 20 = 28 \text{ l}$$

Expanzný objem:

$$V_e = 1,3 \cdot V_o \cdot n = 1,3 \cdot 509,9 \cdot 0,023 = 15,25 \text{ l}$$

n – koeficient tepelnej rozťažnosti

Najnižší prevádzkový pretlak

$$P_{\text{ddov}} \geq 1,1 \cdot h \cdot \rho \cdot g \cdot 10^{-3} = 1,1 \cdot 7,66 \cdot 1000 \cdot 9,81 \cdot 10^{-3} = 82,66 \text{ kPa}$$

Navrhujem $p_d = 90 \text{ kPa}$

Najvyšší prevádzkový pretlak

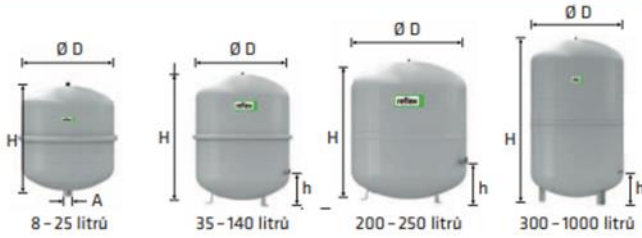

$$P_{\text{hdov}} \leq p_k - (h_{\text{MR}} \cdot \rho \cdot g \cdot 10^{-3}) = 400 - (1 \cdot 1000 \cdot 9,81 \cdot 10^{-3}) = 390,19 \text{ kPa}$$

Navrhujem $p_{\text{hp}} = 350 \text{ kPa}$

Predbežný objem expanznej nádoby:

$$V_{\text{ep}} = V_e \cdot \frac{(p_{\text{hp}}+100)}{(p_{\text{hp}}-p_d)} = 15,25 \cdot \frac{(350+100)}{(350-90)} = 26,39 \text{ l}$$

Navrhujem expanznú membránovú nádobu REFLEX NG 35/6.

Reflex NG, N										
<ul style="list-style-type: none"> • pro uzavřené soustavy topení a chlazení • závitové připojení • od 35 litrů stojaté provedení • membrána podle DIN EN 13831 • přípustná teplota 70 °C • koncentrace glykolu max 30 % • schválení podle směrnice pro tlaková zařízení 97/23/EG 										
										
										
6 bar	Typ *	Obj. číslo		Počet na paletě	Hmotnost (kg)	Ø D (mm)	H (mm)	h (mm)	A	Přetlak plynu (bar)
	6 bar / 120 °C	šedá	bílá							
	NG 8/6	8230100	7230107	96	1,6	206	285	-	R ¾	1,5
	NG 12/6	8240100	7240107	72	2,4	280	275	-	R ¾	1,5
	NG 18/6	8250100	7250107	56	3,4	280	345	-	R ¾	1,5
	NG 25/6	8260100	7260107	42	4,2	280	465	-	R ¾	1,5
	NG 35/6	8270100	7270107	24	4,8	354	460	130	R ¾	1,5
	NG 50/6	8001011	7001100	24	5,7	409	493	175	R ¾	1,5
	NG 80/6	8001211	7001300	12	8,7	480	565	175	R 1	1,5
	NG 100/6	8001411	7001500	10	11,4	480	670	175	R 1	1,5
	NG 140/6	8001611	7001700	6	13,1	480	912	175	R 1	1,5
6 bar	N 200/6	8213300	-	4	22,0	634	758	205	R 1	1,5
	N 250/6	8214300	-	4	24,7	634	888	205	R 1	1,5
	N 300/6	8215300	-	-	27,0	634	1092	235	R 1	1,5
	N 400/6	8218000	-	-	47,0	740	1102	245	R 1	1,5
	N 500/6	8218300	-	-	52,0	740	1321	245	R 1	1,5
	N 600/6	8218400	-	-	66,0	740	1531	245	R 1	1,5
	N 800/6	8218500	-	-	96,0	740	1996	245	R 1	1,5
	N 1000/6	8218600	-	-	118,0	740	2406	245	R 1	1,5

* pro soustavy s maximální teplotou výstupní větve 120 °C

Obrázok 23 - Technický list expanznej nádoby [28]

2.7.2 Návrh poistných ventilov

Poistný ventil pre kotol ACV Prestige 50 Solo

Menovitý výkon zdroja : $Q_p = 50 \text{ kW}$

Výškový súčiniteľ: $\alpha_v = 0,684$

Súčiniteľ zväčšenia sedla: $a = 1,34$

Konštanta stavu sýtej pary: $K = 1,41 \text{ [kW/mm}^2\text{]}$

Prierez sedla poistného ventilu:

$$A_o = \frac{Q_p}{(\alpha_v \cdot K)} = \frac{50}{(0,684 \cdot 1,41)} = 51,8 \text{ mm}^2$$

Ideálny priemer sedla poistného ventilu

$$d_i = 2 \cdot \left(\frac{A_o}{\pi}\right)^{0,5} = 2 \cdot \left(\frac{51,8}{\pi}\right)^{0,5} = 8,1 \text{ mm}$$

Priemer sedla skutočného poistného ventilu:

$$d_o = a \cdot d_i = 1,34 \cdot 8,1 = 10,9 \text{ mm}$$

Priemer poistného potrubia

$$d_p = 15 + 1,4 \cdot Q_{p1}^{0,5} = 15 + 1,4 \cdot 50^{0,5} = 24,9 \text{ mm}$$

Navrhujem poistný ventil Meibes Flamco DN 25, 1"x1 1/4", otvárací pretlak 350 kPa.

Poistný ventil pre kotol ACV Prestige 24 Solo

Menovitý výkon zdroja : $Q_p = 24 \text{ kW}$

Výškový súčiniteľ: $\alpha_v = 0,684$

Súčiniteľ zváženia sedla: $a = 1,34$

Konštanta stavu sýtej pary: $K = 1,12 \text{ [kW/mm}^2\text{]}$

Prierez sedla poistného ventilu:

$$A_o = \frac{Q_p}{(\alpha_v \cdot K)} = \frac{24}{(0,684 \cdot 1,12)} = 31,33 \text{ mm}^2$$

Ideálny priemer sedla poistného ventilu

$$d_i = 2 \cdot \left(\frac{A_o}{\pi}\right)^{0,5} = 2 \cdot \left(\frac{31,33}{\pi}\right)^{0,5} = 6,3 \text{ mm}$$

Priemer sedla skutočného poistného ventilu:

$$d_o = a \cdot d_i = 1,34 \cdot 6,3 = 8,4 \text{ mm}$$

Priemer poistného potrubia

$$d_p = 15 + 1,4 \cdot Q_{p1}^{0,5} = 15 + 1,4 \cdot 24^{0,5} = 21,86 \text{ mm}$$

Navrhujem poistný ventil Meibes Flamco DN 25, 1"x1 1/4", otvárací pretlak 250 kPa.

Tabuľka technických údajů

Typové označení	Jmenovitá světlost DN [mm]	Nejmenší průřez [mm ²]	Zaručený výtokový součinitel α_w [-]	Otevírací tlak p_o [kPa] Při p_o do 300 kPa tolerance ± 10 % Při p_o nad 300 kPa tolerance ± 30 kPa
Pro topení:				
1/2" x 1/2"	15	177	0,540	200; 250; 300; 600; 800
1/2" x 3/4"	15	177	0,540	150; 180; 200; 250; 300; 350; 400; 450; 500; 550; 600; 700; 800; 900; 1000
3/4" x 3/4"	20	177	0,580	200; 250; 300; 600; 800
3/4" x 1"	20	177	0,580	100; 150; 180; 200; 250; 300; 350; 400; 450; 500; 550; 600; 700; 800; 900; 1000
1" x 1 1/4"	25	380	0,684	50; 100; 150; 180; 200; 250; 300; 350; 400; 450; 500; 550; 600; 700; 800; 900; 1000
1 1/4" x 1 1/2"	32	804	0,693	100; 150; 200; 250; 300; 350; 400; 450; 500; 550; 600; 700; 800; 900; 1000
1 1/2" x 2"	40	1017	0,549	50; 100; 150; 200; 250; 300; 350; 400; 450; 500; 550; 600; 700; 800; 900; 1000
2" x 2 1/2"	50	1589	0,576	50; 100; 150; 200; 250; 300; 350; 400; 450; 500; 550; 600; 700; 800; 900; 1000
1/2" x 3/4" M	15	177	0,540	250
F 32 x 40	32	804	0,650	100; 150; 200; 250; 300; 350; 400; 450; 500; 600; 700; 800; 900; 1000
F 40 x 50	40	1017	0,660	100; 150; 200; 250; 300; 350; 400; 450; 500; 600; 700; 800; 900; 1000
F 50 x 65	50	1520	0,660	100; 150; 200; 250; 300; 350; 400; 450; 500; 600; 700; 800; 900; 1000
F 65 x 80	65	2042	0,610	100; 150; 200; 250; 300; 350; 400; 450; 500; 600; 700; 800; 900; 1000

Obrázok 24 - Technický list poistných ventilov [29]

2.8 Dimenzovanie potrubia

2.8.1 Okruh S2

Okruh S2												
Číslo úseku	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN D-t	R [Pa/m]	w [m/s]	R-I [Pa]	Σξ [-]	Z [Pa]	Δp _{RV} [Pa]	R-I+Z+Δp _{RV} [Pa]	Δp _{DIS} [Pa]
Dimenzovanie základného okruhu												
I	2105,00	90,50	6,77	15	52,60	0,19	356,10	15,60	281,58	1400 (8)	2037,68	2037,68
II	2605,00	111,99	8,68	15	79,30	0,24	688,32	7,40	213,12		901,44	2939,13
III	3780,00	162,51	7,35	15	154,60	0,35	1136,31	17,30	1059,63		2195,94	5135,06
IV	7560,00	325,02	5,80	18	193,50	0,46	1122,30	0,90	95,22		1217,52	6352,58
V	11340,00	487,53	64,62	18	393,20	0,68	25408,58	35,80	8276,96		33685,54	40038,13
Dimenzovanie vedľajších vetví a odbočiek												
Dimenzovanie úseku k vykurovaciemu telesu 3.02.1 22VKM 500/500												
A	500,00	21,50	4,48	15	4,40	0,05	19,71	15,60	19,50		39,21	2037,68
Návrh prednastavenia ventilu												
2038-39=1999 Pa , 21,5 kg/h prednastavenie z diagramu (2)												
Dimenzovanie úseku k vykurovaciemu telesu 3.02.4 11VKM 600/500												
B	284,00	12,21	3,82	15	2,60	0,03	9,93	18,20	8,19		18,12	18,12
	770,00	33,10	5,39	15	6,10	0,07	32,88	0,90	2,21		35,08	53,21
	1175,00	50,52	4,25	15	15,40	0,11	65,45	0,90	5,45		70,90	124,10
Návrh prednastavenia ventilu												
2939-124=2815 Pa , 12,2 kg/h prednastavenie z diagramu (1)												
Dimenzovanie úseku k vykurovaciemu telesu 3.02.3 11VKM 800/500												
C	486,00	20,89	9,82	15	3,50	0,04	34,37	15,60	12,48		46,85	46,85
	770,00	33,10	5,39	15	6,10	0,07	32,88	2,20	5,39		38,27	85,12
	1175,00	50,52	4,25	15	15,40	0,11	65,45	0,90	5,45		70,90	156,01
Návrh prednastavenia ventilu												
2939-156=2783 Pa , 20,9 kg/h prednastavenie z diagramu (1)												
Dimenzovanie úseku k vykurovaciemu telesu 3.02.2 21VKM 500/500												
D	405,00	17,41	9,82	15	3,50	0,04	34,37	15,60	12,48		46,85	46,85
	1175,00	50,52	4,25	15	15,40	0,11	65,45	2,20	13,31		78,76	125,61
Návrh prednastavenia ventilu												
2939-126=2813 Pa , 17,4 kg/h prednastavenie z diagramu (1)												
Dimenzovanie úseku k vykurovaciemu telesu 2.02.1 33VKM 1400/500												
E	2105,00	90,50	6,77	15	52,60	0,19	356,10	15,60	281,58		637,68	637,68
	2605,00	111,99	8,68	15	79,30	0,24	688,32	7,40	213,12		901,44	1539,13
	3780,00	162,51	1,55	15	154,60	0,35	239,63	14,70	900,38		1140,01	2679,13
Návrh prednastavenia ventilu												
5135-2679=2456 Pa , 90,5 kg/h prednastavenie z diagramu (7)												
Dimenzovanie úseku k vykurovaciemu telesu 2.02.1 22VKM 500/500												
F	500,00	21,50	4,48	15	4,40	0,05	19,71	15,60	19,50		39,21	39,21
	2605,00	111,99	8,68	15	79,30	0,24	688,32	6,10	175,68		864,00	903,22
	3780,00	162,51	1,55	15	154,60	0,35	239,63	14,70	900,38		1140,01	2043,22
Návrh prednastavenia ventilu												
5135-2043=3092 Pa , 21,5 kg/h prednastavenie z diagramu (1)												
Dimenzovanie úseku k vykurovaciemu telesu 2.02.4 11VKM 600/500												
G	284,00	12,21	3,82	15	2,60	0,03	9,93	18,20	8,19		18,12	18,12
	770,00	33,10	5,39	15	6,10	0,07	32,88	0,90	2,21		35,08	53,21
	1175,00	50,52	4,25	15	15,40	0,11	65,45	0,90	5,45		70,90	124,10
Návrh prednastavenia ventilu												
5135-124=5011 Pa , 12,2 kg/h prednastavenie z diagramu (1)												
Dimenzovanie úseku k vykurovaciemu telesu 2.02.3 11VKM 800/500												
H	486,00	20,89	9,82	15	3,50	0,04	34,37	15,60	12,48		46,85	46,85
	770,00	33,10	5,39	15	6,10	0,07	32,88	2,20	5,39		38,27	85,12
	1175,00	50,52	4,25	15	15,40	0,11	65,45	0,90	5,45		70,90	156,01
Návrh prednastavenia ventilu												
5135-156=4979 Pa , 20,9 kg/h prednastavenie z diagramu (1)												
Dimenzovanie úseku k vykurovaciemu telesu 2.02.2 21VKM 500/500												
I	405,00	17,41	9,82	15	3,50	0,04	34,37	15,60	12,48		46,85	46,85
	1175,00	50,52	4,25	15	15,40	0,11	65,45	2,20	13,31		78,76	125,61
Návrh prednastavenia ventilu												
5135-126=5009 Pa , 17,4 kg/h prednastavenie z diagramu (1)												

Dimenzovanie úseku k vykurovaciemu telesu 1.02.1 33VKM 1400/500											
J	2105,00	90,50	6,77	15	52,60	0,19	356,10	15,60	281,58	637,68	637,68
	2605,00	111,99	8,68	15	79,30	0,24	688,32	7,40	213,12	901,44	1539,13
	3780,00	162,51	1,55	15	154,60	0,35	239,63	14,70	900,38	1140,01	2679,13
Návrh prednastavenia ventilu											
6353-2679=3674 Pa , 90,5 kg/h prednastavenie z diagramu (5)											
Dimenzovanie úseku k vykurovaciemu telesu 1.02.1 22VKM 500/500											
K	500,00	21,50	4,48	15	4,40	0,05	19,71	15,60	19,50	39,21	39,21
	2605,00	111,99	8,68	15	79,30	0,24	688,32	6,10	175,68	864,00	903,22
	3780,00	162,51	1,55	15	154,60	0,35	239,63	14,70	900,38	1140,01	2043,22
Návrh prednastavenia ventilu											
6353-2043=4310 Pa , 21,5 kg/h prednastavenie z diagramu (1)											
Dimenzovanie úseku k vykurovaciemu telesu 1.02.4 11VKM 600/500											
L	284,00	12,21	3,82	15	2,60	0,03	9,93	18,20	8,19	18,12	18,12
	770,00	33,10	5,39	15	6,10	0,07	32,88	0,90	2,21	35,08	53,21
	1175,00	50,52	4,25	15	15,40	0,11	65,45	0,90	5,45	70,90	124,10
Návrh prednastavenia ventilu											
6353-124=6229 Pa , 12,2 kg/h prednastavenie z diagramu (0,5)											
Dimenzovanie úseku k vykurovaciemu telesu 1.02.3 11VKM 800/500											
M	486,00	20,89	9,82	15	3,50	0,04	34,37	15,60	12,48	46,85	46,85
	770,00	33,10	5,39	15	6,10	0,07	32,88	2,20	5,39	38,27	85,12
	1175,00	50,52	4,25	15	15,40	0,11	65,45	0,90	5,45	70,90	156,01
Návrh prednastavenia ventilu											
6353-156=6197 Pa , 20,9 kg/h prednastavenie z diagramu (1)											
Dimenzovanie úseku k vykurovaciemu telesu 21VKM 500/500											
N	405,00	17,41	9,82	15	3,50	0,04	34,37	15,60	12,48	46,85	46,85
	1175,00	50,52	4,25	15	15,40	0,11	65,45	2,20	13,31	78,76	125,61
Návrh prednastavenia ventilu											
6353-126=6227 Pa , 17,4 kg/h prednastavenie z diagramu (1)											

2.8.2 Okruh S3

Okruh S3												
Číslo úseku	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN D·t	R [Pa/m]	w [m/s]	R·l [Pa]	Σξ [-]	Z [Pa]	Δp _{RV} [Pa]	R·l+Z+Δp _{RV} [Pa]	Δp _{DIS} [Pa]
Dimenzovanie základného okruhu												
I	1681,00	72,27	6,08	15	34,90	0,15	212,19	15,60	175,50	1400 (8)	1787,69	1787,69
II	2181,00	93,77	9,55	15	57,60	0,20	550,08	4,80	96,00		646,08	2433,77
III	2546,00	109,46	4,64	15	73,60	0,23	341,50	4,50	119,03		460,53	2894,30
IV	2951,00	126,87	4,36	15	97,60	0,27	425,54	0,90	32,81		458,34	3352,64
V	3721,00	159,97	7,15	15	146,80	0,34	1049,62	17,30	999,94		2049,56	5402,20
VI	7442,00	319,95	5,80	18	186,00	0,45	1078,80	0,90	91,13		1169,93	6572,13
VII	11163,00	479,92	34,23	18	382,70	0,67	13099,82	28,60	6419,27		19519,09	26091,22
Dimenzovanie vedľajších vetví a odbočiek												
Dimenzovanie úseku k vykurovaciemu telesu 3.03.1 22VKM 500/500												
A	500,00	21,50	5,78	15	4,40	0,05	25,43	15,60	19,50		44,93	1787,69
Návrh prednastavenia ventilu												
1788-45=1743 Pa , 21,5 kg/h prednastavenie z diagramu (2)												
Dimenzovanie úseku k vykurovaciemu telesu 3.03.7 11VKM 600/500												
B	365,00	15,69	9,50	15	2,60	0,03	24,70	18,20	8,19		32,89	2433,77
Návrh prednastavenia ventilu												
2434-33=2401 Pa , 15,7 kg/h prednastavenie z diagramu (1)												
Dimenzovanie úseku k vykurovaciemu telesu 3.03.2 21VKM 500/500												
C	405,00	17,41	10,02	15	3,50	0,04	35,07	15,60	12,48		47,55	2894,30
Návrh prednastavenia ventilu												
2894-48=2846 Pa , 17,4 kg/h prednastavenie z diagramu (1)												
Dimenzovanie úseku k vykurovaciemu telesu 3.03.3 11VKM 800/500												
D	486,00	20,89	10,02	15	3,50	0,04	35,07	15,60	12,48		47,55	47,55
	770,00	33,10	0,41	15	6,10	0,07	2,50	2,20	5,39		7,89	55,44
Návrh prednastavenia ventilu												
3353-55=3298 Pa , 20,9 kg/h prednastavenie z diagramu (1)												
Dimenzovanie úseku k vykurovaciemu telesu 3.03.4 11VKM 600/500												
E	284,00	12,21	4,02	15	2,60	0,03	10,45	18,20	8,19		18,64	18,64
	770,00	33,10	0,41	15	6,10	0,07	2,50	0,90	2,21		4,71	23,35
Návrh prednastavenia ventilu												
3353-23=3330 Pa , 12,2 kg/h prednastavenie z diagramu (1)												
Dimenzovanie úseku k vykurovaciemu telesu 2.03.1 22VKM 1600/500												
F	1681,00	72,27	6,08	15	34,90	0,15	212,19	15,60	175,50		387,69	387,69
	2181,00	93,77	9,55	15	57,60	0,20	550,08	4,80	96,00		646,08	1033,77
	2546,00	109,46	4,64	15	73,60	0,23	341,50	4,50	119,03		460,53	1494,30
	2951,00	126,87	4,36	15	97,60	0,27	425,54	0,90	32,81		458,34	1952,64
	3721,00	159,97	1,35	15	146,80	0,34	198,18	14,70	849,66		1047,84	3000,48
Návrh prednastavenia ventilu												
5402-3000=2402 Pa , 72,3 kg/h prednastavenie z diagramu (5)												
Dimenzovanie úseku k vykurovaciemu telesu 2.03.1 22VKM 500/500												
G	500,00	21,50	5,78	15	4,40	0,05	25,43	15,60	19,50		44,93	44,93
	2181,00	93,77	9,55	15	57,60	0,20	550,08	3,50	70,00		620,08	665,01
	2546,00	109,46	4,64	15	73,60	0,23	341,50	4,50	119,03		460,53	1125,54
	2951,00	126,87	4,36	15	97,60	0,27	425,54	0,90	32,81		458,34	1583,88
	3721,00	159,97	1,35	15	146,80	0,34	198,18	14,70	849,66		1047,84	2631,72
Návrh prednastavenia ventilu												
5402-2632=2770 Pa , 21,5 kg/h prednastavenie z diagramu (1)												
Dimenzovanie úseku k vykurovaciemu telesu 2.03.7 11VKM 600/500												
H	365,00	15,69	9,50	15	2,60	0,03	24,70	18,20	8,19		32,89	32,89
	2546,00	109,46	4,64	15	73,60	0,23	341,50	4,50	119,03		460,53	493,42
	2951,00	126,87	4,36	15	97,60	0,27	425,54	0,90	32,81		458,34	951,76
	3721,00	159,97	1,35	15	146,80	0,34	198,18	14,70	849,66		1047,84	1999,60
Návrh prednastavenia ventilu												
5402-2000=3402 Pa , 15,7 kg/h prednastavenie z diagramu (1)												

Dimenzovanie úseku k vykurovaciemu telesu 2.03.2 21VKM 500/500											
I	405,00	17,41	10,02	15	3,50	0,04	35,07	15,60	12,48	47,55	47,55
	2951,00	126,87	4,36	15	97,60	0,27	425,54	2,20	80,19	505,73	553,28
	3721,00	159,97	1,35	15	146,80	0,34	198,18	14,70	849,66	1047,84	1601,12
Návrh prednastavenia ventilu											
5402-1601=3801 Pa , 17,4 kg/h prednastavenie z diagramu (1)											
Dimenzovanie úseku k vykurovaciemu telesu 2.03.3 11VKM 800/500											
J	486,00	20,89	10,02	15	3,50	0,04	35,07	15,60	12,48	47,55	47,55
	770,00	33,10	0,41	15	6,10	0,07	2,50	2,20	5,39	7,89	55,44
	3721,00	159,97	1,35	15	146,80	0,34	198,18	14,70	849,66	1047,84	1103,28
Návrh prednastavenia ventilu											
5402-1103=4299 Pa , 20,9 kg/h prednastavenie z diagramu (1)											
Dimenzovanie úseku k vykurovaciemu telesu 2.03.4 11VKM 600/500											
K	284,00	12,21	4,02	15	2,60	0,03	10,45	18,20	8,19	18,64	18,64
	770,00	33,10	0,41	15	6,10	0,07	2,50	0,90	2,21	4,71	23,35
	3721,00	159,97	1,35	15	146,80	0,34	198,18	14,70	849,66	1047,84	1071,19
Návrh prednastavenia ventilu											
5402-1071=4331 Pa , 12,2 kg/h prednastavenie z diagramu (1)											
Dimenzovanie úseku k vykurovaciemu telesu 1.03.1 22VKM 1600/500											
F	1681,00	72,27	6,08	15	34,90	0,15	212,19	15,60	175,50	387,69	387,69
	2181,00	93,77	9,55	15	57,60	0,20	550,08	4,80	96,00	646,08	1033,77
	2546,00	109,46	4,64	15	73,60	0,23	341,50	4,50	119,03	460,53	1494,30
	2951,00	126,87	4,36	15	97,60	0,27	425,54	0,90	32,81	458,34	1952,64
	3721,00	159,97	1,35	15	146,80	0,34	198,18	14,70	849,66	1047,84	3000,48
Návrh prednastavenia ventilu											
6572-3000=3572 Pa , 72,3 kg/h prednastavenie z diagramu (4)											
Dimenzovanie úseku k vykurovaciemu telesu 1.03.1 22VKM 500/500											
G	500,00	21,50	5,78	15	4,40	0,05	25,43	15,60	19,50	44,93	44,93
	2181,00	93,77	9,55	15	57,60	0,20	550,08	3,50	70,00	620,08	665,01
	2546,00	109,46	4,64	15	73,60	0,23	341,50	4,50	119,03	460,53	1125,54
	2951,00	126,87	4,36	15	97,60	0,27	425,54	0,90	32,81	458,34	1583,88
	3721,00	159,97	1,35	15	146,80	0,34	198,18	14,70	849,66	1047,84	2631,72
Návrh prednastavenia ventilu											
6572-2632=3940 Pa , 21,5 kg/h prednastavenie z diagramu (1)											
Dimenzovanie úseku k vykurovaciemu telesu 1.03.7 11VKM 600/500											
H	365,00	15,69	9,50	15	2,60	0,03	24,70	18,20	8,19	32,89	32,89
	2546,00	109,46	4,64	15	73,60	0,23	341,50	4,50	119,03	460,53	493,42
	2951,00	126,87	4,36	15	97,60	0,27	425,54	0,90	32,81	458,34	951,76
	3721,00	159,97	1,35	15	146,80	0,34	198,18	14,70	849,66	1047,84	1999,60
Návrh prednastavenia ventilu											
6572-2000=4572 Pa , 15,7 kg/h prednastavenie z diagramu (1)											
Dimenzovanie úseku k vykurovaciemu telesu 1.03.2 21VKM 500/500											
I	405,00	17,41	10,02	15	3,50	0,04	35,07	15,60	12,48	47,55	47,55
	2951,00	126,87	4,36	15	97,60	0,27	425,54	2,20	80,19	505,73	553,28
	3721,00	159,97	1,35	15	146,80	0,34	198,18	14,70	849,66	1047,84	1601,12
Návrh prednastavenia ventilu											
6572-1601=4971 Pa , 17,4 kg/h prednastavenie z diagramu (1)											
Dimenzovanie úseku k vykurovaciemu telesu 1.03.3 11VKM 800/500											
J	486,00	20,89	10,02	15	3,50	0,04	35,07	15,60	12,48	47,55	47,55
	770,00	33,10	0,41	15	6,10	0,07	2,50	2,20	5,39	7,89	55,44
	3721,00	159,97	1,35	15	146,80	0,34	198,18	14,70	849,66	1047,84	1103,28
Návrh prednastavenia ventilu											
6572-1103=5469 Pa , 20,9 kg/h prednastavenie z diagramu (1)											
Dimenzovanie úseku k vykurovaciemu telesu 1.03.4 11VKM 600/500											
K	284,00	12,21	4,02	15	2,60	0,03	10,45	18,20	8,19	18,64	18,64
	770,00	33,10	0,41	15	6,10	0,07	2,50	0,90	2,21	4,71	23,35
	3721,00	159,97	1,35	15	146,80	0,34	198,18	14,70	849,66	1047,84	1071,19
Návrh prednastavenia ventilu											
6572-1071=5501 Pa , 12,2 kg/h prednastavenie z diagramu (1)											

2.8.3 Okruh S4

Okruh S4												
Číslo úseku	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN D-t	R [Pa/m]	w [m/s]	R-l [Pa]	Σξ [-]	Z [Pa]	Δp _{RV} [Pa]	R-l+Z+Δp _{RV} [Pa]	Δp _{DIS} [Pa]
Dimenzovanie základného okruhu												
I	1472,00	63,28	6,09	15	24,40	0,13	148,60	15,60	131,82	1400 (8)	1680,42	1680,42
II	1857,00	79,84	4,79	15	43,40	0,17	207,89	2,20	31,79		239,68	1920,09
III	2343,00	100,73	8,42	15	62,70	0,21	527,93	4,50	99,23		627,16	2547,25
IV	2627,00	112,94	10,25	15	79,30	0,24	812,83	14,80	426,24		1239,07	3786,32
V	5254,00	225,88	5,80	15	272,20	0,48	1578,76	1,10	126,72		1705,48	5491,80
VI	7881,00	338,82	19,24	18	208,90	0,48	4019,24	24,00	2764,80		6784,04	12275,83
Dimenzovanie vedľajších vetví a odbočiek												
Dimenzovanie úseku k vykurovaciemu telesu 3.04.1 21VKM 500/500												
A	385,00	16,55	3,57	15	3,50	0,04	12,50	15,60	12,48		24,98	1680,42
Návrh prednastavenia ventilu												
1680-25=1655 Pa , 16,6 kg/h prednastavenie z diagramu (1)												
Dimenzovanie úseku k vykurovaciemu telesu 3.04.2 11VKM 800/500												
B	486,00	20,89	6,20	15	3,50	0,04	21,70	18,20	14,56		36,26	1920,09
Návrh prednastavenia ventilu												
1920-36=1884 Pa , 20,9 kg/h prednastavenie z diagramu (2)												
Dimenzovanie úseku k vykurovaciemu telesu 3.04.3 11VKM 600/500												
C	284,00	12,21	6,78	15	2,60	0,03	17,63	18,20	8,19		25,82	2547,25
Návrh prednastavenia ventilu												
2547-26=2521 Pa , 12,2 kg/h prednastavenie z diagramu (1)												
Dimenzovanie úseku k vykurovaciemu telesu 2.04.1 22VKM 1400/500												
D	1472,00	63,28	6,09	15	24,40	0,13	148,60	15,60	131,82		280,42	280,42
	1857,00	79,84	4,79	15	43,40	0,17	207,89	2,20	31,79		239,68	520,09
	2343,00	100,73	8,42	15	62,70	0,21	527,93	4,50	99,23		627,16	1147,25
	2627,00	112,94	4,45	15	79,30	0,24	352,89	12,20	351,36		704,25	1851,50
Návrh prednastavenia ventilu												
3786-1851=1935 Pa , 63,3 kg/h prednastavenie z diagramu (5)												
Dimenzovanie úseku k vykurovaciemu telesu 2.04.1 21VKM 500/500												
E	385,00	16,55	3,57	15	3,50	0,04	12,50	15,60	12,48		24,98	24,98
	1857,00	79,84	4,79	15	43,40	0,17	207,89	0,90	13,01		220,89	245,87
	2343,00	100,73	8,42	15	62,70	0,21	527,93	4,50	99,23		627,16	873,03
	2627,00	112,94	4,45	15	79,30	0,24	352,89	12,20	351,36		704,25	1577,27
Návrh prednastavenia ventilu												
3786-1577=2209 Pa , 16,6 kg/h prednastavenie z diagramu (1)												
Dimenzovanie úseku k vykurovaciemu telesu 2.04.2 11VKM 800/500												
F	486,00	20,89	6,20	15	3,50	0,04	21,70	18,20	14,56		36,26	36,26
	2343,00	100,73	8,42	15	62,70	0,21	527,93	4,50	99,23		627,16	663,42
	2627,00	112,94	4,45	15	79,30	0,24	352,89	12,20	351,36		704,25	1367,66
Návrh prednastavenia ventilu												
3786-1368=2418 Pa , 20,9 kg/h prednastavenie z diagramu (2)												
Dimenzovanie úseku k vykurovaciemu telesu 2.04.3 11VKM 600/500												
G	284,00	12,21	6,78	15	2,60	0,03	17,63	18,20	8,19		25,82	25,82
	2627,00	112,94	4,45	15	79,30	0,24	352,89	10,90	313,92		666,81	692,62
Návrh prednastavenia ventilu												
3786-693=3093 Pa , 12,2 kg/h prednastavenie z diagramu (1)												
Dimenzovanie úseku k vykurovaciemu telesu 1.04.1 22VKM 1400/500												
H	1472,00	63,28	6,09	15	24,40	0,13	148,60	15,60	131,82		280,42	280,42
	1857,00	79,84	4,79	15	43,40	0,17	207,89	2,20	31,79		239,68	520,09
	2343,00	100,73	8,42	15	62,70	0,21	527,93	4,50	99,23		627,16	1147,25
	2627,00	112,94	4,45	15	79,30	0,24	352,89	12,40	357,12		710,01	1857,26
Návrh prednastavenia ventilu												
5492-1857=3635 Pa , 63,3 kg/h prednastavenie z diagramu (4)												
Dimenzovanie úseku k vykurovaciemu telesu 1.04.1 21VKM 500/500												
I	385,00	16,55	3,57	15	3,50	0,04	12,50	15,60	12,48		24,98	24,98
	1857,00	79,84	4,79	15	43,40	0,17	207,89	0,90	13,01		220,89	245,87
	2343,00	100,73	8,42	15	62,70	0,21	527,93	4,50	99,23		627,16	873,03
	2627,00	112,94	4,45	15	79,30	0,24	352,89	12,40	357,12		710,01	1583,03
Návrh prednastavenia ventilu												
5492-1583=3909 Pa , 16,6 kg/h prednastavenie z diagramu (1)												
Dimenzovanie úseku k vykurovaciemu telesu 1.04.2 11VKM 800/500												
J	486,00	20,89	6,20	15	3,50	0,04	21,70	18,20	14,56		36,26	36,26
	2343,00	100,73	8,42	15	62,70	0,21	527,93	4,50	99,23		627,16	663,42
	2627,00	112,94	4,45	15	79,30	0,24	352,89	12,40	357,12		710,01	1373,42
Návrh prednastavenia ventilu												
5492-1373=4119 Pa , 20,9 kg/h prednastavenie z diagramu (1)												
Dimenzovanie úseku k vykurovaciemu telesu 1.04.3 11VKM 600/500												
K	284,00	12,21	6,78	15	2,60	0,03	17,63	18,20	8,19		25,82	25,82
	2627,00	112,94	4,45	15	79,30	0,24	352,89	12,40	357,12		710,01	735,82
Návrh prednastavenia ventilu												
5492-736=4756 Pa , 12,2 kg/h prednastavenie z diagramu (1)												

2.8.4 Okruh S5

Okruh S5												
Číslo úseku	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN D-t	R [Pa/m]	w [m/s]	R·l [Pa]	Σξ [-]	Z [Pa]	Δp _{RV} [Pa]	R·l+Z+Δp _{RV} [Pa]	Δp _{DIS} [Pa]
Dimenzovanie základného okruhu												
I	1472,00	63,28	7,82	15	24,40	0,13	190,81	20,80	175,76	1400 (8)	1766,57	1766,57
II	1857,00	79,84	3,63	15	43,40	0,17	157,54	0,90	13,01		170,55	1937,12
III	2141,00	92,05	9,77	15	57,60	0,20	562,75	16,10	322,00		884,75	2821,87
IV	4282,00	184,09	5,80	15	187,50	0,39	1087,50	0,90	68,45		1155,95	3977,81
V	6423,00	276,14	22,83	15	395,20	0,59	9022,42	24,00	4177,20		13199,62	17177,43
Dimenzovanie vedľajších vetví a odbočiek												
Dimenzovanie úseku k vykurovaciemu telesu 3.05.1 21VKM 500/500												
A	385,00	16,55	2,52	15	3,50	0,04	8,82	15,60	12,48		21,30	1766,57
Návrh prednastavenia ventilu												
1767-21=1746 Pa , 16,6 kg/h prednastavenie z diagramu (1)												
Dimenzovanie úseku k vykurovaciemu telesu 3.05.2 11VKM 600/500												
B	284,00	12,21	2,10	15	2,60	0,03	5,46	18,20	8,19		13,65	1937,12
Návrh prednastavenia ventilu												
1937-14=1923 Pa , 12,2 kg/h prednastavenie z diagramu (1)												
Dimenzovanie úseku k vykurovaciemu telesu 2.05.1 22VKM 1400/500												
C	1472,00	63,28	7,82	15	24,40	0,13	190,81	20,80	175,76		366,57	366,57
	1857,00	79,84	3,63	15	43,40	0,17	157,54	0,90	13,01		170,55	537,12
	2141,00	92,05	3,97	15	57,60	0,20	228,67	13,50	270,00		498,67	1035,79
Návrh prednastavenia ventilu												
2822-1036=1786 Pa , 63,3 kg/h prednastavenie z diagramu (5)												
Dimenzovanie úseku k vykurovaciemu telesu 2.05.1 21VKM 500/500												
D	385,00	16,55	7,82	15	3,50	0,04	27,37	15,60	12,48		39,85	39,85
	1857,00	79,84	3,63	15	43,40	0,17	157,54	2,20	31,79		189,33	229,18
	2141,00	92,05	3,97	15	57,60	0,20	228,67	13,50	270,00		498,67	727,85
Návrh prednastavenia ventilu												
2822-728=2094 Pa , 16,6 kg/h prednastavenie z diagramu (1)												
Dimenzovanie úseku k vykurovaciemu telesu 2.05.2 11VKM 600/500												
E	284,00	12,21	2,10	15	2,60	0,03	5,46	15,60	7,02		12,48	12,48
	2141,00	92,05	3,97	15	57,60	0,20	228,67	14,80	296,00		524,67	537,15
Návrh prednastavenia ventilu												
2822-537=2285 Pa , 12,2 kg/h prednastavenie z diagramu (1)												
Dimenzovanie úseku k vykurovaciemu telesu 1.05.1 22VKM 1400/500												
C	1472,00	63,28	7,82	15	24,40	0,13	190,81	20,80	175,76		366,57	366,57
	1857,00	79,84	3,63	15	43,40	0,17	157,54	0,90	13,01		170,55	537,12
	2141,00	92,05	3,97	15	57,60	0,20	228,67	13,50	270,00		498,67	1035,79
Návrh prednastavenia ventilu												
3978-1036=2942 Pa , 63,3 kg/h prednastavenie z diagramu (4)												
Dimenzovanie úseku k vykurovaciemu telesu 1.05.1 21VKM 500/500												
D	385,00	16,55	7,82	15	3,50	0,04	27,37	15,60	12,48		39,85	39,85
	1857,00	79,84	3,63	15	43,40	0,17	157,54	2,20	31,79		189,33	229,18
	2141,00	92,05	3,97	15	57,60	0,20	228,67	13,50	270,00		498,67	727,85
Návrh prednastavenia ventilu												
3978-728=3250 Pa , 16,6 kg/h prednastavenie z diagramu (1)												
Dimenzovanie úseku k vykurovaciemu telesu 1.05.2 11VKM 600/500												
E	284,00	12,21	2,10	15	2,60	0,03	5,46	15,60	7,02		12,48	12,48
	2141,00	92,05	3,97	15	57,60	0,20	228,67	14,80	296,00		524,67	537,15
Návrh prednastavenia ventilu												
3978-537=3441 Pa , 12,2 kg/h prednastavenie z diagramu (1)												

2.8.5 Okruh S6

Okruh S6												
Číslo úseku	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN D-t	R [Pa/m]	w [m/s]	R-l [Pa]	$\Sigma \xi$ [-]	Z [Pa]	Δp_{RV} [Pa]	R-l+Z+ Δp_{RV} [Pa]	Δp_{DlS} [Pa]
Dimenzovanie základného okruhu												
I	1472,00	63,28	9,25	15	24,40	0,13	225,70	20,80	175,76	1400 (8)	1801,46	1801,46
II	1857,00	79,84	5,78	15	43,40	0,17	250,85	3,50	50,58		301,43	2102,89
III	2141,00	92,05	7,55	15	57,60	0,20	434,88	16,10	322,00		756,88	2859,77
IV	4282,00	184,09	22,41	15	187,50	0,39	4201,88	26,60	2022,93		6224,81	9084,57
Dimenzovanie vedľajších vetví a odbočiek												
Dimenzovanie úseku k vykurovaciemu telesu 3.06.1 21VKM 500/500												
A	385,00	16,55	0,80	15	3,50	0,04	2,80	15,60	12,48		15,28	1801,46
Návrh prednastavenia ventilu												
1801-15=1786 Pa , 16,6 kg/h prednastavenie z diagramu (1)												
Dimenzovanie úseku k vykurovaciemu telesu 3.06.2 11VKM 600/500												
B	284,00	12,21	2,52	15	2,60	0,03	6,55	15,60	7,02		13,57	2102,89
Návrh prednastavenia ventilu												
2103-14=2089 Pa , 12,2 kg/h prednastavenie z diagramu (1)												
Dimenzovanie úseku k vykurovaciemu telesu 2.06.1 22VKM 1400/500												
C	1472,00	63,28	9,25	15	24,40	0,13	225,70	20,80	175,76		401,46	401,46
	1857,00	79,84	5,78	15	43,40	0,17	250,85	3,50	50,58		301,43	702,89
	2141,00	92,05	1,75	15	57,60	0,20	100,80	13,50	270,00		370,80	1073,69
Návrh prednastavenia ventilu												
2860-1074=1786 Pa , 63,3 kg/h prednastavenie z diagramu (5)												
Dimenzovanie úseku k vykurovaciemu telesu 2.06.1 21VKM 500/500												
D	385,00	16,55	0,80	15	3,50	0,04	2,80	15,60	12,48		15,28	15,28
	1857,00	79,84	5,78	15	43,40	0,17	250,85	4,80	69,36		320,21	335,49
	2141,00	92,05	1,75	15	57,60	0,20	100,80	13,50	270,00		370,80	706,29
Návrh prednastavenia ventilu												
2860-706=2154 Pa , 16,6 kg/h prednastavenie z diagramu (1)												
Dimenzovanie úseku k vykurovaciemu telesu 2.06.2 11VKM 600/500												
E	284,00	12,21	2,52	15	3,50	0,04	8,82	15,60	12,48		21,30	21,30
	2141,00	92,05	1,75	15	57,60	0,20	100,80	14,80	296,00		396,80	418,10
Návrh prednastavenia ventilu												
2860-418=2442 Pa , 12,2 kg/h prednastavenie z diagramu (1)												

2.8.6 Okruh S1

Okruh S1												
Číslo úseku	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN D-t	R [Pa/m]	w [m/s]	R-I [Pa]	Σξ [-]	Z [Pa]	Δp _{RV} [Pa]	R-I+Z+Δp _{RV} [Pa]	Δp _{DIS} [Pa]
Dimenzovanie základného okruhu												
I	1472,00	63,28	6,82	15	24,40	0,13	166,41	15,60	131,82	1400 (8)	1698,23	1698,23
II	1857,00	79,84	13,06	15	43,40	0,17	566,80	7,40	106,93		673,73	2371,96
III	2343,00	100,73	3,92	15	62,70	0,21	245,78	0,90	19,85		265,63	2637,59
IV	2627,00	112,94	6,69	15	79,30	0,24	530,52	16,10	463,68		994,20	3631,79
V	5254,00	225,88	5,80	15	272,20	0,48	1578,76	1,10	126,72		1705,48	5337,27
VI	7881,00	338,82	34,66	18	208,90	0,48	7240,47	26,60	3064,32		10304,79	15642,06
Dimenzovanie vedľajších vetví a odbočiek												
Dimenzovanie úseku k vykurovaciemu telesu 3.01.1 21VKM 500/500												
A	385,00	16,55	4,07	15	3,50	0,04	14,25	15,60	12,48		26,73	1698,23
Návrh prednastavenia ventilu												
1698-27=1671 Pa , 16,6 kg/h prednastavenie z diagramu (1)												
Dimenzovanie úseku k vykurovaciemu telesu 3.01.2 11VKM 800/500												
B	486,00	20,89	15,29	15	3,50	0,04	53,52	20,80	16,64		70,16	2371,96
Návrh prednastavenia ventilu												
2372-70=2302 Pa , 20,9 kg/h prednastavenie z diagramu (2)												
Dimenzovanie úseku k vykurovaciemu telesu 3.01.3 11VKM 600/500												
C	284,00	12,21	3,88	15	2,60	0,03	10,09	15,60	7,02		17,11	2637,59
Návrh prednastavenia ventilu												
2638-17=2621 Pa , 12,2 kg/h prednastavenie z diagramu (1)												
Dimenzovanie úseku k vykurovaciemu telesu 2.01.1 22VKM 1400/500												
D	1472,00	63,28	6,82	15	24,40	0,13	166,41	15,60	131,82		298,23	298,23
	1857,00	79,84	13,06	15	43,40	0,17	566,80	7,40	106,93		673,73	971,96
	2343,00	100,73	3,92	15	62,70	0,21	245,78	0,90	19,85		265,63	1237,59
	2627,00	112,94	0,89	15	79,30	0,24	70,58	13,50	388,80		459,38	1696,97
Návrh prednastavenia ventilu												
3632-1697=1935 Pa , 63,3 kg/h prednastavenie z diagramu (5)												
Dimenzovanie úseku k vykurovaciemu telesu 2.01.1 21VKM 500/500												
E	385,00	16,55	4,07	15	3,50	0,04	14,25	15,60	12,48		26,73	26,73
	1857,00	79,84	13,06	15	43,40	0,17	566,80	6,10	88,15		654,95	681,67
	2343,00	100,73	3,92	15	62,70	0,21	245,78	0,90	19,85		265,63	947,30
	2627,00	112,94	0,89	15	79,30	0,24	70,58	13,50	388,80		459,38	1406,68
Návrh prednastavenia ventilu												
3632-1407=2225 Pa , 16,6 kg/h prednastavenie z diagramu (1)												
Dimenzovanie úseku k vykurovaciemu telesu 2.01.2 11VKM 800/500												
F	486,00	20,89	15,29	15	3,50	0,04	53,52	20,80	16,64		70,16	70,16
	2343,00	100,73	3,92	15	62,70	0,21	245,78	2,20	48,51		294,29	364,45
	2627,00	112,94	0,89	15	79,30	0,24	70,58	13,50	388,80		459,38	823,83
Návrh prednastavenia ventilu												
3632-824=2808 Pa , 20,9 kg/h prednastavenie z diagramu (1)												
Dimenzovanie úseku k vykurovaciemu telesu 2.01.3 11VKM 600/500												
G	284,00	12,21	3,88	15	2,60	0,03	10,09	15,60	7,02		17,11	17,11
	2627,00	112,94	0,89	15	79,30	0,24	70,58	14,80	426,24		496,82	513,93
Návrh prednastavenia ventilu												
3632-514=3118 Pa , 12,2 kg/h prednastavenie z diagramu (1)												
Dimenzovanie úseku k vykurovaciemu telesu 1.01.1 22VKM 1400/500												
D	1472,00	63,28	6,82	15	24,40	0,13	166,41	15,60	131,82		298,23	298,23
	1857,00	79,84	13,06	15	43,40	0,17	566,80	7,40	106,93		673,73	971,96
	2343,00	100,73	3,92	15	62,70	0,21	245,78	0,90	19,85		265,63	1237,59
	2627,00	112,94	0,89	15	79,30	0,24	70,58	13,70	394,56		465,14	1702,73
Návrh prednastavenia ventilu												
5337-1703=3634 Pa , 63,3 kg/h prednastavenie z diagramu (4)												
Dimenzovanie úseku k vykurovaciemu telesu 1.01.1 21VKM 500/500												
E	385,00	16,55	4,07	15	3,50	0,04	14,25	15,60	12,48		26,73	26,73
	1857,00	79,84	13,06	15	43,40	0,17	566,80	6,10	88,15		654,95	681,67
	2343,00	100,73	3,92	15	62,70	0,21	245,78	0,90	19,85		265,63	947,30
	2627,00	112,94	0,89	15	79,30	0,24	70,58	13,70	394,56		465,14	1412,44
Návrh prednastavenia ventilu												
5337-1412=3925 Pa , 16,6 kg/h prednastavenie z diagramu (1)												
Dimenzovanie úseku k vykurovaciemu telesu 1.01.2 11VKM 800/500												
F	486,00	20,89	15,29	15	3,50	0,04	53,52	20,80	16,64		70,16	70,16
	2343,00	100,73	3,92	15	62,70	0,21	245,78	2,20	48,51		294,29	364,45
	2627,00	112,94	0,89	15	79,30	0,24	70,58	13,70	394,56		465,14	829,59
Návrh prednastavenia ventilu												
5337-830=4507 Pa , 20,9 kg/h prednastavenie z diagramu (1)												
Dimenzovanie úseku k vykurovaciemu telesu 1.01.3 11VKM 600/500												
G	284,00	12,21	3,88	15	2,60	0,03	10,09	15,60	7,02		17,11	17,11
	2627,00	112,94	0,89	15	79,30	0,24	70,58	15,00	432,00		502,58	519,69
Návrh prednastavenia ventilu												
5337-520=4817 Pa , 12,2 kg/h prednastavenie z diagramu (1)												

2.8.7 Okruh kotle – rozdeľovač zberač

Okruh kotle - rozdeľovač zberač												
Číslo úseku	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN D·t	R [Pa/m]	w [m/s]	R·l [Pa]	Σξ [-]	Z [Pa]	Δp _{RV} [Pa]	R·l+Z+Δp _{RV} [Pa]	Δp _{DIS} [Pa]
Dimenzovanie základného okruhu												
I	18640,00	801,38	2,92	28x1,5	110,10	0,46	321,49	13,00	1375,40		1696,89	1696,89
II	61590,00	2647,89	4,51	42x1,5	112,10	0,63	505,57	6,30	1250,24		1755,81	3452,70
Dimenzovanie vedľajších vetví a odbočiek												
Dimenzovanie úseku k vykurovaciemu telesu 21VKM 500/500												
A	42950,00	1846,52	1,43	42x1,5	58,30	0,44	83,37	10,40	1006,72		1090,09	1090,09

2.8.8 Okruh zásobník teplej vody – rozdeľovač zberač

Okruh zásobník v teplej vody - rozdeľovač zberač												
Číslo úseku	Q [W]	M [kg/h]	l [m]	DN D·t	R [Pa/m]	w [m/s]	R·l [Pa]	Σξ [-]	Z [Pa]	Δp _{RV} [Pa]	R·l+Z+Δp _{RV} [Pa]	Δp _{DIS} [Pa]
Dimenzovanie základného okruhu												
I	18640,00	801,38	19,70	28x1,5	110,10	0,46	2168,97	23,80	2518,04		4687,01	4687,01

2.9 Návrh zmiešavacích ventilov

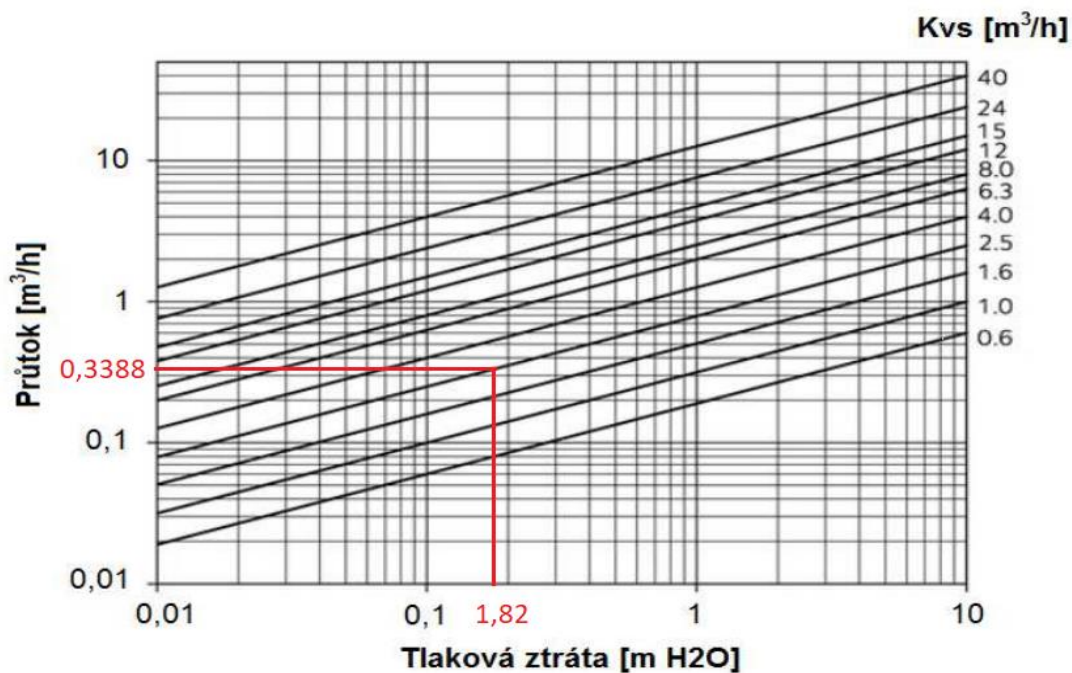
2.9.1 Okruh S1

- Hmotnostný prietok $M = 338,8 \text{ kg/h} \Rightarrow V = 0,3388 \text{ m}^3/\text{h}$
- Dispozičný pretlak $\Delta p_{\text{dis}} = 15,64 \text{ kPa}$
- Požadovaná strata ventilu $\Delta p_{v100} = 0,5 \cdot \Delta p_{\text{dis}} = 0,5 \cdot 15,64 = 7,82 \text{ kPa}$
- $p_0 = 100 \text{ kPa}$
- Vypočítaný prietokový súčiniteľ

$$K_v = V \cdot (\sqrt{p_0} / \sqrt{p_{v100}}) = 0,3388 \cdot (\sqrt{100} / \sqrt{7,82}) = 1,21 \text{ m}^3/\text{h}$$

Navrhujem zmiešavací ventil Regulus LK 840 1/2F $K_{vs} = 2,5 \text{ m}^3/\text{h}$

Skutočná tlaková strata ventilu $\Delta p = [0,01 \cdot (M / K_{vs})]^2 = [0,01 \cdot (338,8 / 2,5)]^2 = 1,84 \text{ kPa}$.



Obrázok 25 - Graf zmiešavacieho ventilu [30]

2.9.2 Okruh S2

- Hmotnostný prietok $M = 487,5 \text{ kg/h} \Rightarrow V = 0,4875 \text{ m}^3/\text{h}$
- Dispozičný pretlak $\Delta p_{\text{dis}} = 40,04 \text{ kPa}$
- Požadovaná strata ventilu $\Delta p_{v100} = 0,5 \cdot \Delta p_{\text{dis}} = 0,5 \cdot 40,04 = 20,02 \text{ kPa}$
- $p_0 = 100 \text{ kPa}$
- Vypočítaný prietokový súčiniteľ

$$K_v = V \cdot (\sqrt{p_0} / \sqrt{p_{v100}}) = 0,4875 \cdot (\sqrt{100} / \sqrt{20,02}) = 1,09 \text{ m}^3/\text{h}$$

Navrhujem zmiešavací ventil Regulus LK 840 1/2F $K_{vs} = 2,5 \text{ m}^3/\text{h}$

$$\text{Skutočná tlaková strata ventilu } \Delta p = [0,01 \cdot (M / K_{vs})]^2 = [0,01 \cdot (487,5 / 2,5)]^2 = 3,80 \text{ kPa}$$

2.9.3 Okruh S3

- Hmotnostný prietok $M = 479,9 \text{ kg/h} \Rightarrow V = 0,4799 \text{ m}^3/\text{h}$
- Dispozičný pretlak $\Delta p_{\text{dis}} = 26,09 \text{ kPa}$
- Požadovaná strata ventilu $\Delta p_{v100} = 0,5 \cdot \Delta p_{\text{dis}} = 0,5 \cdot 26,09 = 13,05 \text{ kPa}$
- $p_0 = 100 \text{ kPa}$
- Vypočítaný prietokový súčiniteľ

$$K_v = V \cdot (\sqrt{p_0} / \sqrt{p_{v100}}) = 0,4799 \cdot (\sqrt{100} / \sqrt{13,05}) = 1,33 \text{ m}^3/\text{h}$$

Navrhujem zmiešavací ventil Regulus LK 840 1/2F $K_{vs} = 2,5 \text{ m}^3/\text{h}$

$$\text{Skutočná tlaková strata ventilu } \Delta p = [0,01 \cdot (M / K_{vs})]^2 = [0,01 \cdot (479,9 / 2,5)]^2 = 3,68 \text{ kPa}$$

2.9.4 Okruh S4

- Hmotnostný prietok $M = 338,8 \text{ kg/h} \Rightarrow V = 0,3388 \text{ m}^3/\text{h}$
- Dispozičný pretlak $\Delta p_{\text{dis}} = 12,28 \text{ kPa}$
- Požadovaná strata ventilu $\Delta p_{v100} = 0,5 \cdot \Delta p_{\text{dis}} = 0,5 \cdot 12,28 = 6,14 \text{ kPa}$
- $p_0 = 100 \text{ kPa}$
- Vypočítaný prietokový súčiniteľ

$$K_v = V \cdot (\sqrt{p_0} / \sqrt{p_{v100}}) = 0,3388 \cdot (\sqrt{100} / \sqrt{6,14}) = 1,37 \text{ m}^3/\text{h}$$

Navrhujem zmiešavací ventil Regulus LK 840 1/2F $K_{vs} = 2,5 \text{ m}^3/\text{h}$

$$\text{Skutočná tlaková strata ventilu } \Delta p = [0,01 \cdot (M / K_{vs})]^2 = [0,01 \cdot (338,8 / 2,5)]^2 = 1,84 \text{ kPa}$$

2.9.5 Okruh S5

- Hmotnostný prietok $M = 276,1 \text{ kg/h} \Rightarrow V = 0,2761 \text{ m}^3/\text{h}$
- Dispozičný pretlak $\Delta p_{\text{dis}} = 17,18 \text{ kPa}$
- Požadovaná strata ventilu $\Delta p_{v100} = 0,5 \cdot \Delta p_{\text{dis}} = 0,5 \cdot 17,18 = 8,59 \text{ kPa}$
- $p_0 = 100 \text{ kPa}$
- Vypočítaný prietokový súčiniteľ

$$K_v = V \cdot (\sqrt{p_0} / \sqrt{p_{v100}}) = 0,2761 \cdot (\sqrt{100} / \sqrt{8,59}) = 0,94 \text{ m}^3/\text{h}$$

Navrhujem zmiešavací ventil Regulus LK 840 1/2F $K_{vs} = 2,5 \text{ m}^3/\text{h}$

$$\text{Skutočná tlaková strata ventilu } \Delta p = [0,01 \cdot (M / K_{vs})]^2 = [0,01 \cdot (276,1 / 2,5)]^2 = 1,22 \text{ kPa}$$

2.9.6 Okruh S6

- Hmotnostný prietok $M = 184,1 \text{ kg/h} \Rightarrow V = 0,1841 \text{ m}^3/\text{h}$
- Dispozičný pretlak $\Delta p_{\text{dis}} = 9,09 \text{ kPa}$
- Požadovaná strata ventilu $\Delta p_{v100} = 0,5 \cdot \Delta p_{\text{dis}} = 0,5 \cdot 9,09 = 4,55 \text{ kPa}$
- $p_0 = 100 \text{ kPa}$
- Vypočítaný prietokový súčiniteľ

$$K_v = V \cdot (\sqrt{p_0} / \sqrt{p_{v100}}) = 0,1841 \cdot (\sqrt{100} / \sqrt{4,55}) = 0,86 \text{ m}^3/\text{h}$$

Navrhujem zmiešavací ventil Regulus LK 840 1/2F $K_{vs} = 2,5 \text{ m}^3/\text{h}$

$$\text{Skutočná tlaková strata ventilu } \Delta p = [0,01 \cdot (M / K_{vs})]^2 = [0,01 \cdot (184,1 / 2,5)]^2 = 0,54 \text{ kPa}$$

2.10 Návrh regulačných ventilov

2.10.1 Okruh S1

- Hmotnostný prietok $M = 338,8 \text{ kg/h} \Rightarrow V = 0,3388 \text{ m}^3/\text{h}$
- Dispozičný pretlak $\Delta p_{\text{dis}} = 15,64 \text{ kPa}$
- Požadovaná strata ventilu $\Delta p_{v100} = 0,5 \cdot \Delta p_{\text{dis}} = 0,5 \cdot 15,64 = 7,82 \text{ kPa}$
- $p_0 = 100 \text{ kPa}$
- Vypočítaný prietokový súčiniteľ

$$K_v = V \cdot (\sqrt{p_0} / \sqrt{p_{v100}}) = 0,3388 \cdot (\sqrt{100} / \sqrt{7,82}) = 1,21 \text{ m}^3/\text{h}$$

Navrhujem regulačný ventil Nexus Valve Vertex DN15 $K_{vs} = 1,71 \text{ m}^3/\text{h}$.

Skutočná tlaková strata ventilu $\Delta p = [0,01 \cdot (M / K_{vs})]^2 = [0,01 \cdot (338,8 / 1,71)]^2 = 3,93 \text{ kPa}$ pri plnom otvorení.

Navrhujem reguláciu na $\Delta p = 34,49 \text{ kPa}$ pri otvorení 4,2.

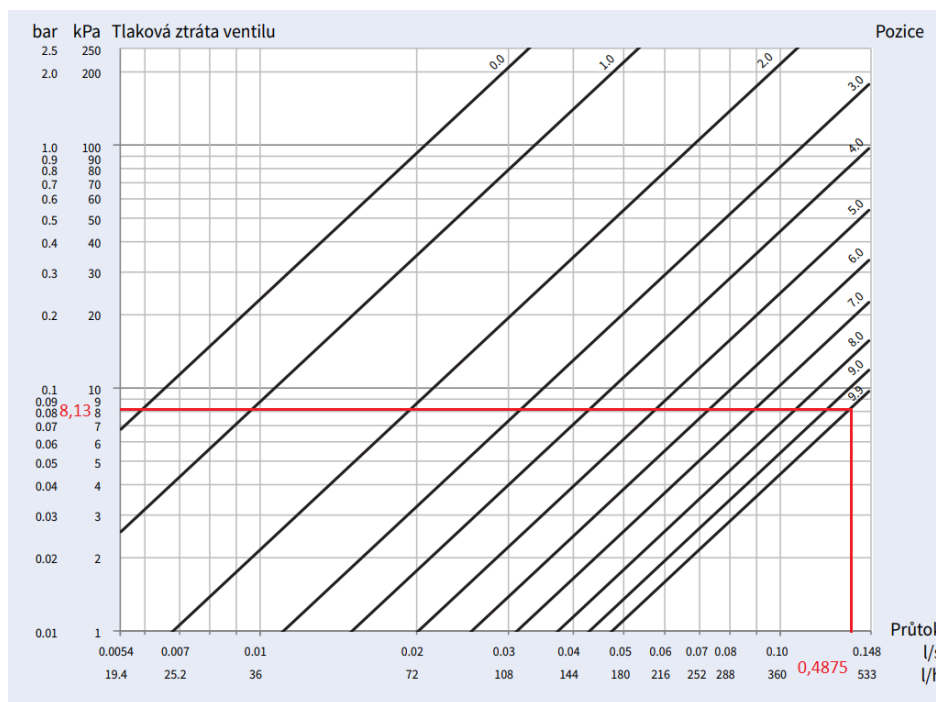
2.10.2 Okruh S2

- Hmotnostný prietok $M = 487,5 \text{ kg/h} \Rightarrow V = 0,4875 \text{ m}^3/\text{h}$
- Dispozičný pretlak $\Delta p_{\text{dis}} = 40,04 \text{ kPa}$
- Požadovaná strata ventilu $\Delta p_{v100} = 0,5 \cdot \Delta p_{\text{dis}} = 0,5 \cdot 40,04 = 20,02 \text{ kPa}$
- $p_0 = 100 \text{ kPa}$
- Vypočítaný prietokový súčiniteľ

$$K_v = V \cdot (\sqrt{p_0} / \sqrt{p_{v100}}) = 0,4875 \cdot (\sqrt{100} / \sqrt{20,02}) = 1,09 \text{ m}^3/\text{h}$$

Navrhujem regulačný ventil Nexus Valve Vertex DN15 $K_{vs} = 1,71 \text{ m}^3/\text{h}$

Skutočná tlaková strata ventilu $\Delta p = [0,01 \cdot (M / K_{vs})]^2 = [0,01 \cdot (487,5 / 1,71)]^2 = 8,13 \text{ kPa}$ pri plnom otvorení



Obrázok 26 - Graf regulačného ventilu DN15 [31]

2.10.3 Okruh S3

- Hmotnostný prietok $M = 479,9 \text{ kg/h} \Rightarrow V = 0,4799 \text{ m}^3/\text{h}$
- Dispozičný pretlak $\Delta p_{\text{dis}} = 26,09 \text{ kPa}$
- Požadovaná strata ventilu $\Delta p_{v100} = 0,5 \cdot \Delta p_{\text{dis}} = 0,5 \cdot 26,09 = 13,05 \text{ kPa}$
- $p_0 = 100 \text{ kPa}$
- Vypočítaný prietokový súčiniteľ

$$K_v = V \cdot (\sqrt{p_0} / \sqrt{p_{v100}}) = 0,4799 \cdot (\sqrt{100} / \sqrt{13,05}) = 1,33 \text{ m}^3/\text{h}$$

Navrhujem regulačný ventil Nexus Valve Vertex DN15 $K_{vs} = 1,71 \text{ m}^3/\text{h}$

Skutočná tlaková strata ventilu $\Delta p = [0,01 \cdot (M / K_{vs})]^2 = [0,01 \cdot (479,9 / 1,71)]^2 = 7,88 \text{ kPa}$ pri plnom otvorení

Navrhujem reguláciu na $\Delta p = 22,20 \text{ kPa}$ pri otvorení 6,5

2.10.4 Okruh S4

- Hmotnostný prietok $M = 338,8 \text{ kg/h} \Rightarrow V = 0,3388 \text{ m}^3/\text{h}$
- Dispozičný pretlak $\Delta p_{\text{dis}} = 12,28 \text{ kPa}$
- Požadovaná strata ventilu $\Delta p_{v100} = 0,5 \cdot \Delta p_{\text{dis}} = 0,5 \cdot 12,28 = 6,14 \text{ kPa}$
- $p_0 = 100 \text{ kPa}$
- Vypočítaný prietokový súčiniteľ

$$K_v = V \cdot (\sqrt{p_0} / \sqrt{p_{v100}}) = 0,3388 \cdot (\sqrt{100} / \sqrt{6,14}) = 1,37 \text{ m}^3/\text{h}$$

Navrhujem regulačný ventil Nexus Valve Vertex DN15 $K_{vs} = 1,71 \text{ m}^3/\text{h}$

Skutočná tlaková strata ventilu $\Delta p = [0,01 \cdot (M / K_{vs})]^2 = [0,01 \cdot (338,8 / 1,71)]^2 = 3,93$ kPa pri plnom otvorení

Navrhujem reguláciu na $\Delta p = 37,85$ kPa pri otvorení 4,0

2.10.5 Okruh S5

- Hmotnostný prietok $M = 276,1$ kg/h $\Rightarrow V = 0,2761$ m³/h
- Dispozičný pretlak $\Delta p_{dis} = 17,18$ kPa
- Požadovaná strata ventilu $\Delta p_{v100} = 0,5 \cdot \Delta p_{dis} = 0,5 \cdot 17,18 = 8,59$ kPa
- $p_0 = 100$ kPa
- Vypočítaný prietokový súčiniteľ

$$K_v = V \cdot (\sqrt{p_0} / \sqrt{p_{v100}}) = 0,2761 \cdot (\sqrt{100} / \sqrt{8,59}) = 0,94 \text{ m}^3/\text{h}$$

Navrhujem regulačný ventil Nexus Valve Vertex DN15 $K_{vs} = 1,71$ m³/h

Skutočná tlaková strata ventilu $\Delta p = [0,01 \cdot (M / K_{vs})]^2 = [0,01 \cdot (276,1 / 1,71)]^2 = 2,61$ kPa pri plnom otvorení

Navrhujem reguláciu na $\Delta p = 33,57$ kPa pri otvorení 3,5

2.10.6 Okruh S6

- Hmotnostný prietok $M = 184,1$ kg/h $\Rightarrow V = 0,1841$ m³/h
- Dispozičný pretlak $\Delta p_{dis} = 9,09$ kPa
- Požadovaná strata ventilu $\Delta p_{v100} = 0,5 \cdot \Delta p_{dis} = 0,5 \cdot 9,09 = 4,55$ kPa
- $p_0 = 100$ kPa
- Vypočítaný prietokový súčiniteľ

$$K_v = V \cdot (\sqrt{p_0} / \sqrt{p_{v100}}) = 0,1841 \cdot (\sqrt{100} / \sqrt{4,55}) = 0,86 \text{ m}^3/\text{h}$$

Navrhujem regulačný ventil Nexus Valve Vertex DN15 $K_{vs} = 1,71$ m³/h

Skutočná tlaková strata ventilu $\Delta p = [0,01 \cdot (M / K_{vs})]^2 = [0,01 \cdot (184,1 / 1,71)]^2 = 1,16$ kPa pri plnom otvorení

Navrhujem reguláciu na $\Delta p = 42,34$ kPa pri otvorení 2,2

2.10.7 Okruh Kotle a R+S

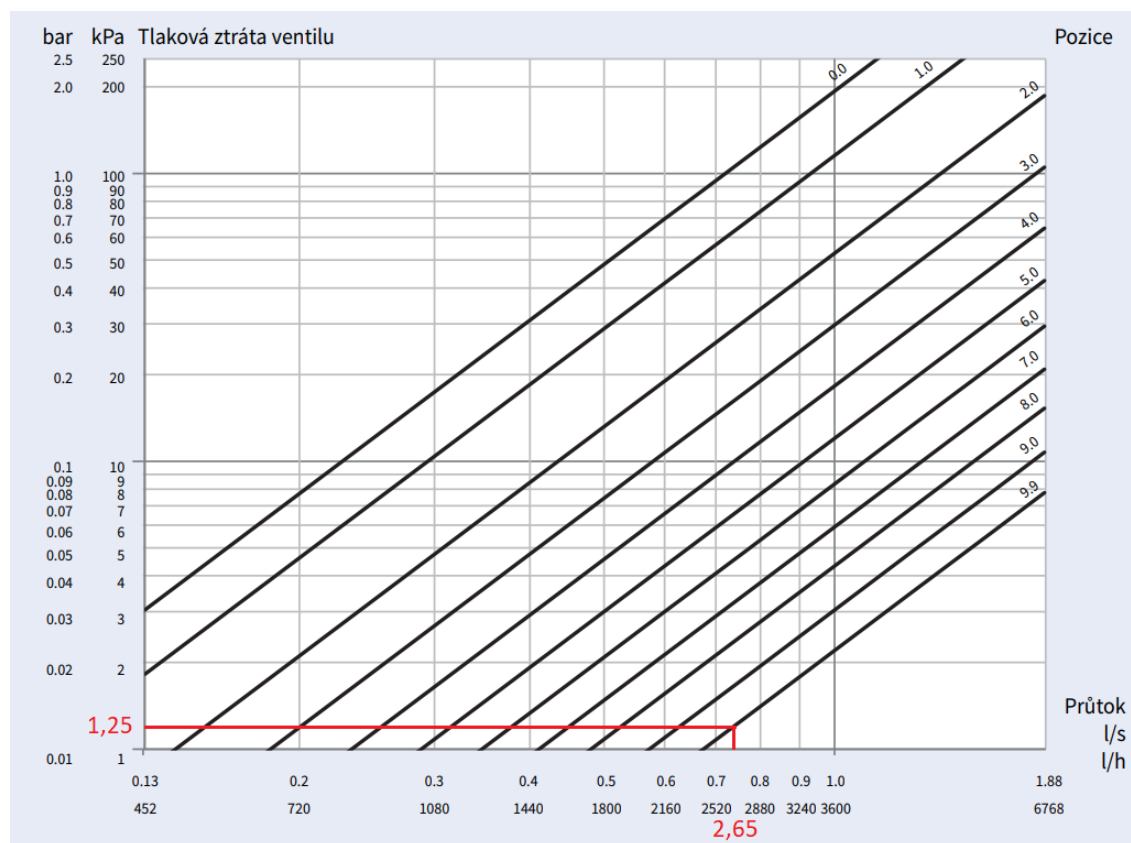
- Hmotnostný prietok $M = 2647,9$ kg/h $\Rightarrow V = 2,6479$ m³/h
- Dispozičný pretlak $\Delta p_{dis} = 3,45$ kPa
- Požadovaná strata ventilu $\Delta p_{v100} = 0,5 \cdot \Delta p_{dis} = 0,5 \cdot 3,45 = 1,73$ kPa
- $p_0 = 100$ kPa
- Vypočítaný prietokový súčiniteľ

$$K_v = V \cdot (\sqrt{p_0} / \sqrt{p_{v100}}) = 2,6479 \cdot (\sqrt{100} / \sqrt{1,73}) = 20,13 \text{ m}^3/\text{h}$$

Navrhujem regulačný ventil Nexus Valve Vertex DN40 $K_{vs} = 23,68 \text{ m}^3/\text{h}$

Skutočná tlaková strata ventilu $\Delta p = [0,01 \cdot (M / K_{vs})]^2 = [0,01 \cdot (2647,9 / 23,68)]^2 = 1,25 \text{ kPa}$ pri plnom otvorení

Navrhujem reguláciu na $\Delta p = 31,42 \text{ kPa}$ pri otvorení 1,9



Obrázok 27 - Graf regulačného ventilu DN40 [31]

2.10.8 Okruh Zásobník TV a R+S

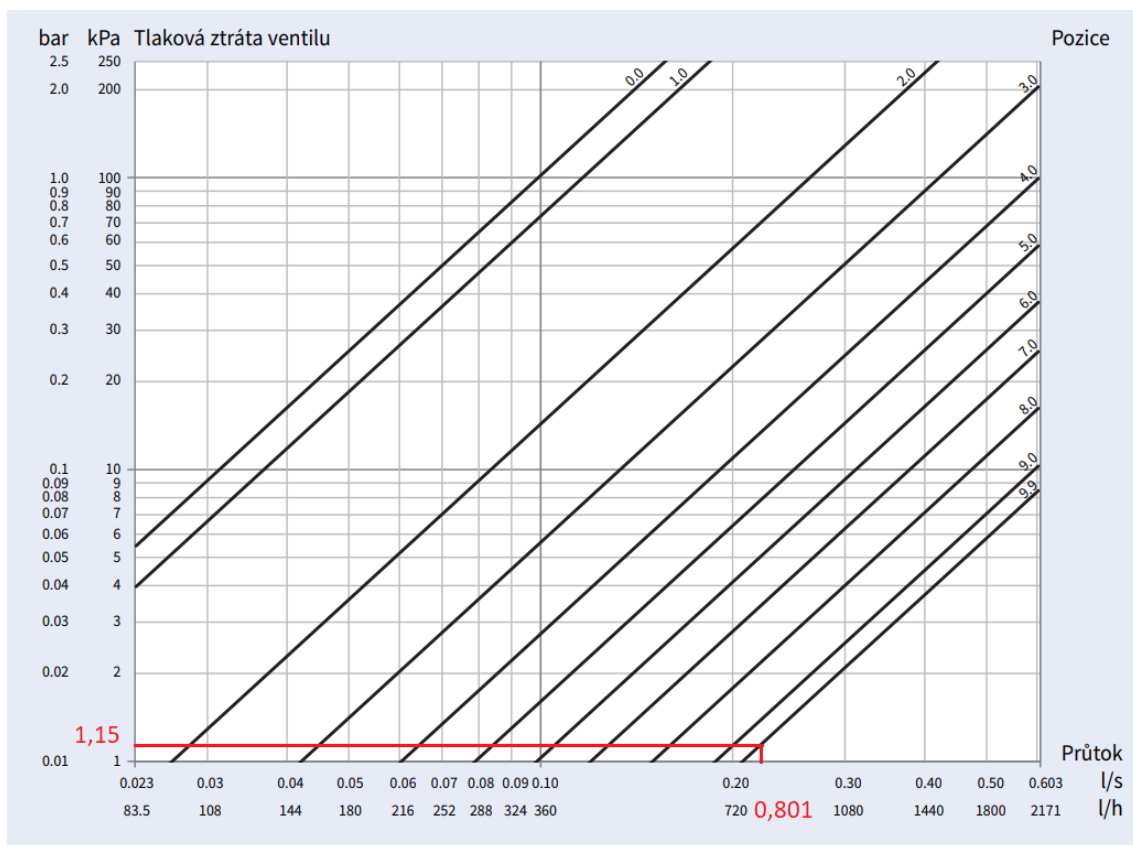
- Hmotnostný prietok $M = 801,4 \text{ kg/h} \Rightarrow V = 0,8014 \text{ m}^3/\text{h}$
- Dispozičný pretlak $\Delta p_{dis} = 4,58 \text{ kPa}$
- Požadovaná strata ventilu $\Delta p_{v100} = 0,5 \cdot \Delta p_{dis} = 0,5 \cdot 4,58 = 2,29 \text{ kPa}$
- $p_0 = 100 \text{ kPa}$
- Vypočítaný prietokový súčiniteľ

$$K_v = V \cdot (\sqrt{p_0} / \sqrt{p_{v100}}) = 0,8014 \cdot (\sqrt{100} / \sqrt{2,29}) = 5,30 \text{ m}^3/\text{h}$$

Navrhujem regulačný ventil Nexus Valve Vertex DN25 $K_{vs} = 7,46 \text{ m}^3/\text{h}$

Skutočná tlaková strata ventilu $\Delta p = [0,01 \cdot (M / K_{vs})]^2 = [0,01 \cdot (801,4 / 7,46)]^2 = 1,15 \text{ kPa}$ pri plnom otvorení

Navrhujem reguláciu na $\Delta p = 38,39 \text{ kPa}$ pri otvorení 2,6



Obrázok 28 - Graf regulačného ventilu DN25 [31]

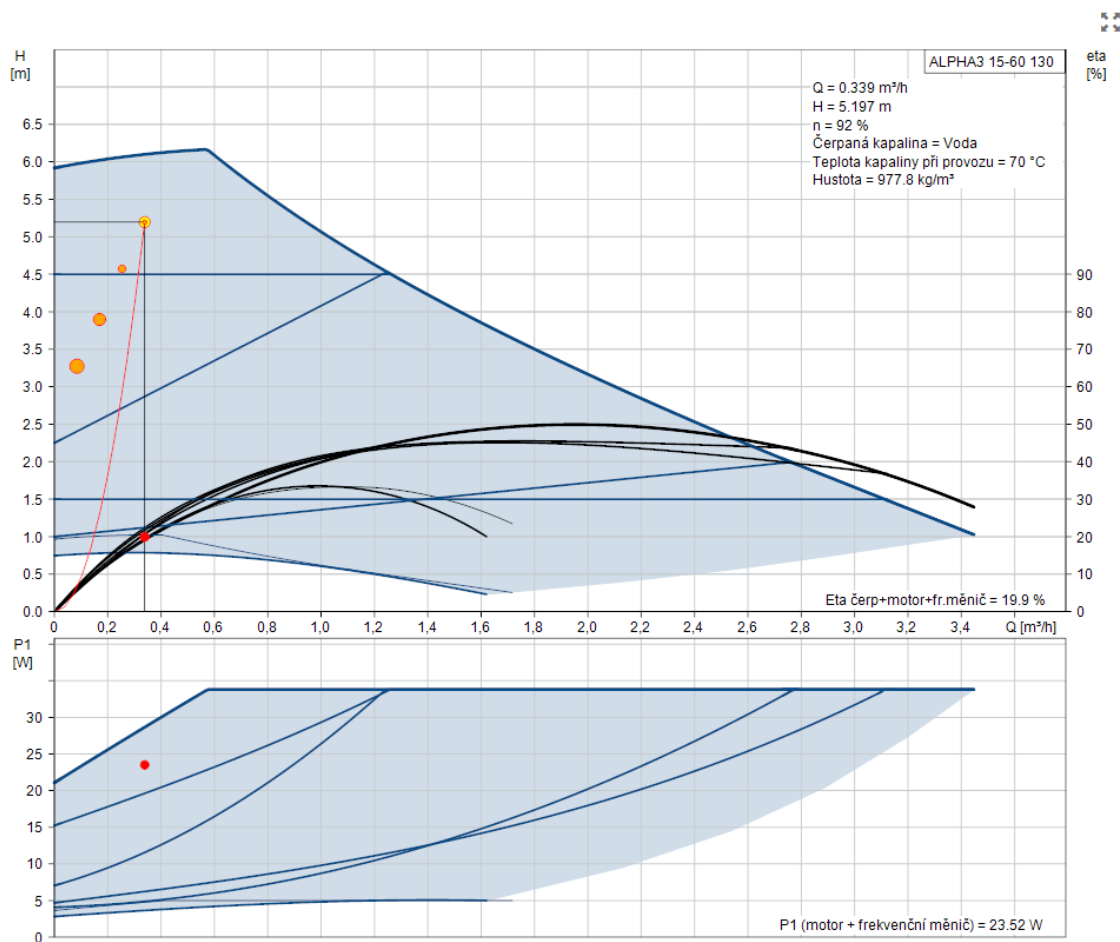
2.11 Návrh obehových čerpadiel

Pre výpočet dopravnej výšky uvažujem vzťah 10 metrov vodného stĺpca = 100 kPa.

2.11.1 Okruh S1

- Hmotnostný prietok $M = 338,8 \text{ kg/h} \Rightarrow V = 0,3388 \text{ m}^3/\text{h}$
- Dispozičný pretlak $\Delta p_{\text{dis}} = 15,64 \text{ kPa}$
- Tlaková strata zmiešavacieho ventilu: $\Delta p_{\text{zv}} = 1,84 \text{ kPa}$
- Tlaková strata regulačného ventilu: $\Delta p_{\text{rv}} = 34,49 \text{ kPa}$
- Celková tlaková strata: $\Delta p = \Delta p_{\text{dis}} + \Delta p_{\text{zv}} + \Delta p_{\text{rv}} = 15,62 + 1,84 + 34,49 = 51,97 \text{ kPa}$
- Dopravná výška: $h = 5,197 \text{ m}$

Navrhujem obehové čerpadlo ALPHA3 15-60 130

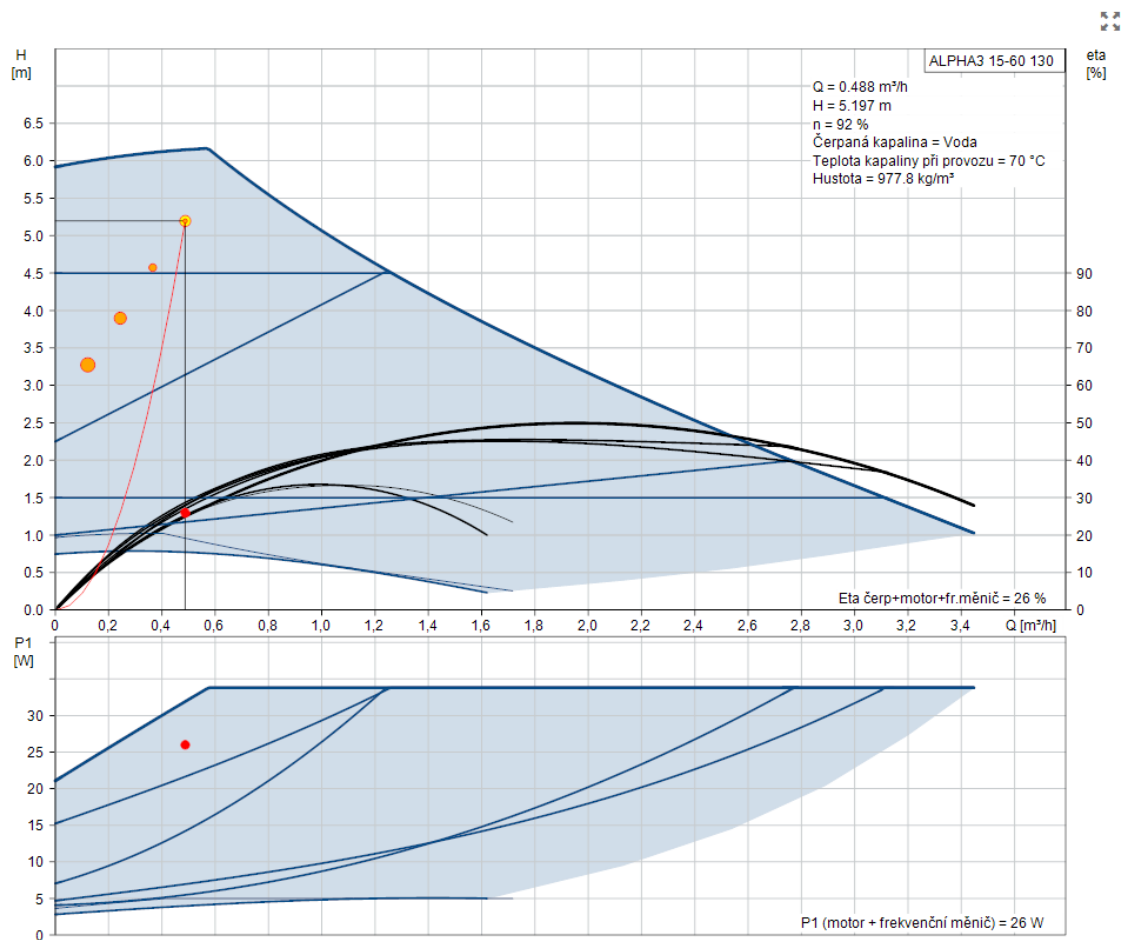


Obrázok 29 - Pracovní graf obehového čerpadla pre okruh S1 [32]

2.11.2 Okruh S2

- Hmotnostný prietok: $M = 487,5 \text{ kg/h} \Rightarrow V = 0,4875 \text{ m}^3/\text{h}$
- Dispozičný pretlak: $\Delta p_{\text{dis}} = 40,04 \text{ kPa}$
- Tlaková strata zmiešavacieho ventilu: $\Delta p_{\text{zv}} = 3,80 \text{ kPa}$
- Tlaková strata regulačného ventilu: $\Delta p_{\text{rv}} = 8,13 \text{ kPa}$
- Celková tlaková strata: $\Delta p = \Delta p_{\text{dis}} + \Delta p_{\text{zv}} + \Delta p_{\text{rv}} = 40,04 + 3,80 + 8,13 = 51,97 \text{ kPa}$
- Dopravná výška: $h = 5,197 \text{ m}$

Navrhujem obehové čerpadlo ALPHA3 15-60 130

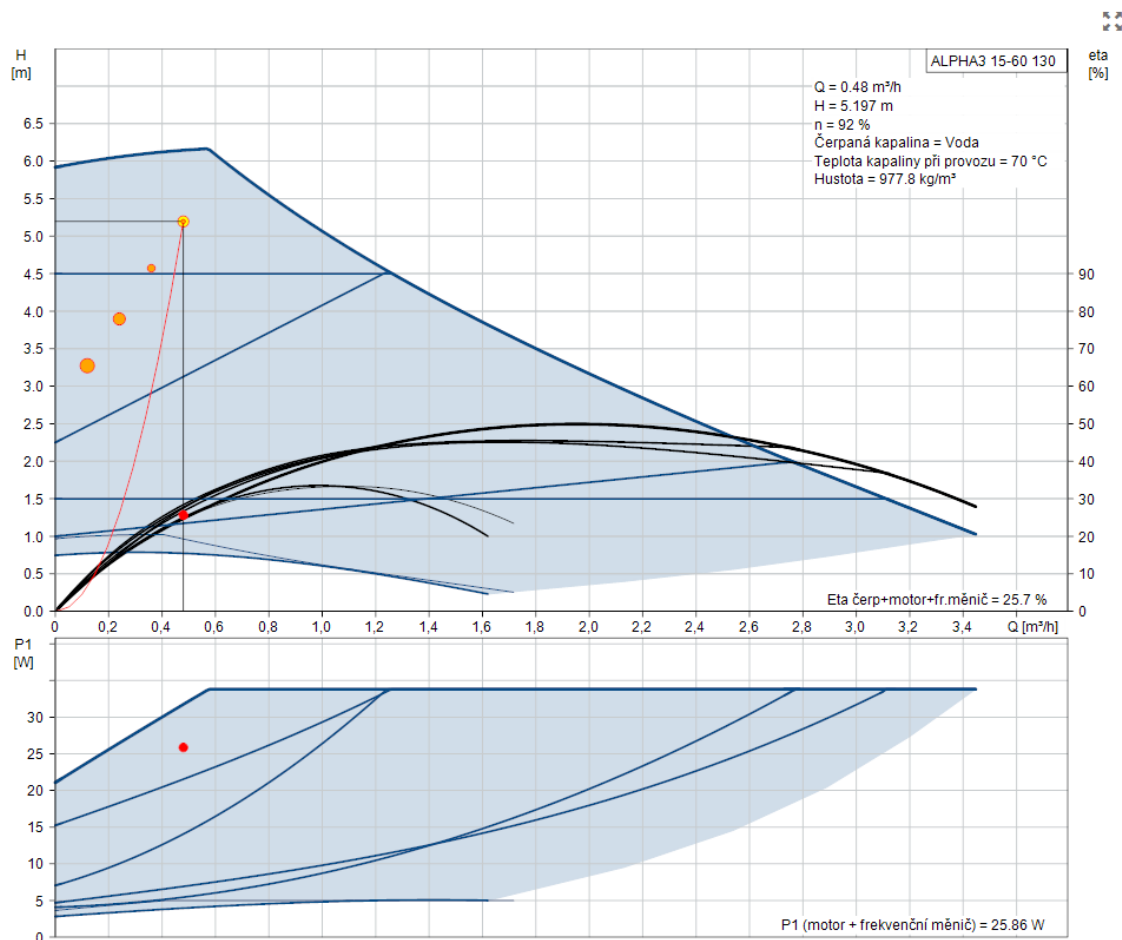


Obrázok 30 - Pracovní graf obehového čerpadla pre okruh S2 [32]

2.11.3 Okruh S3

- Hmotnostný prietok $M = 479,9 \text{ kg/h} \Rightarrow V = 0,4799 \text{ m}^3/\text{h}$
- Dispozičný pretlak $\Delta p_{\text{dis}} = 26,09 \text{ kPa}$
- Tlaková strata zmiešavacieho ventilu: $\Delta p_{\text{zv}} = 3,68 \text{ kPa}$
- Tlaková strata regulačného ventilu: $\Delta p_{\text{rv}} = 22,20 \text{ kPa}$
- Celková tlaková strata: $\Delta p = \Delta p_{\text{dis}} + \Delta p_{\text{zv}} + \Delta p_{\text{rv}} = 26,09 + 3,68 + 22,20 = 51,97 \text{ kPa}$
- Dopravná výška: $h = 5,197 \text{ m}$

Navrhujem obehové čerpadlo ALPHA3 15-60 130

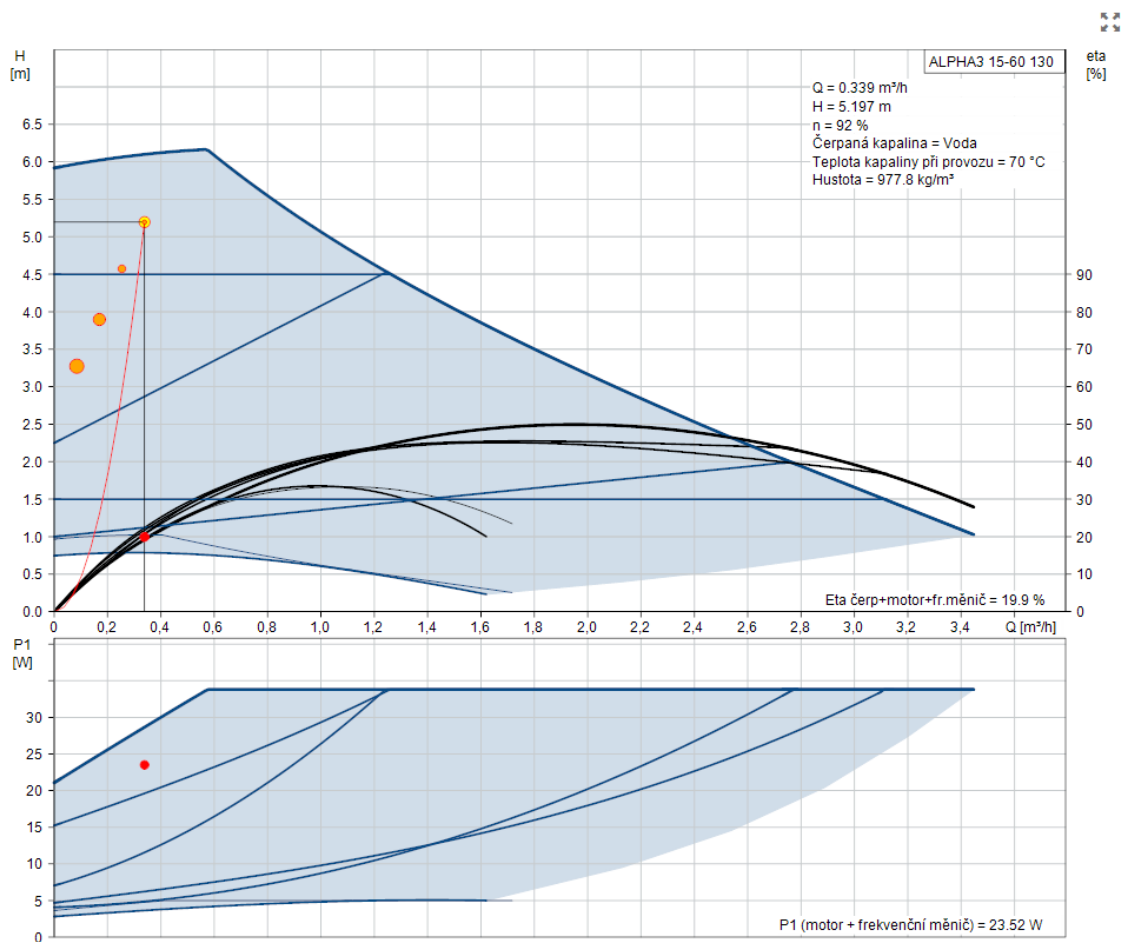


Obrázok 31 - Pracovní graf obehového čerpadla pre okruh S3 [32]

2.11.4 Okruh S4

- Hmotnostný prietok $M = 338,8 \text{ kg/h} \Rightarrow V = 0,3388 \text{ m}^3/\text{h}$
- Dispozičný pretlak $\Delta p_{\text{dis}} = 12,28 \text{ kPa}$
- Tlaková strata zmiešavacieho ventilu: $\Delta p_{\text{zv}} = 1,84 \text{ kPa}$
- Tlaková strata regulačného ventilu: $\Delta p_{\text{rv}} = 37,85 \text{ kPa}$
- Celková tlaková strata: $\Delta p = \Delta p_{\text{dis}} + \Delta p_{\text{zv}} + \Delta p_{\text{rv}} = 12,28 + 1,84 + 37,85 = 51,97 \text{ kPa}$
- Dopravná výška: $h = 5,197 \text{ m}$

Navrhujem obehové čerpadlo ALPHA3 15-60 130

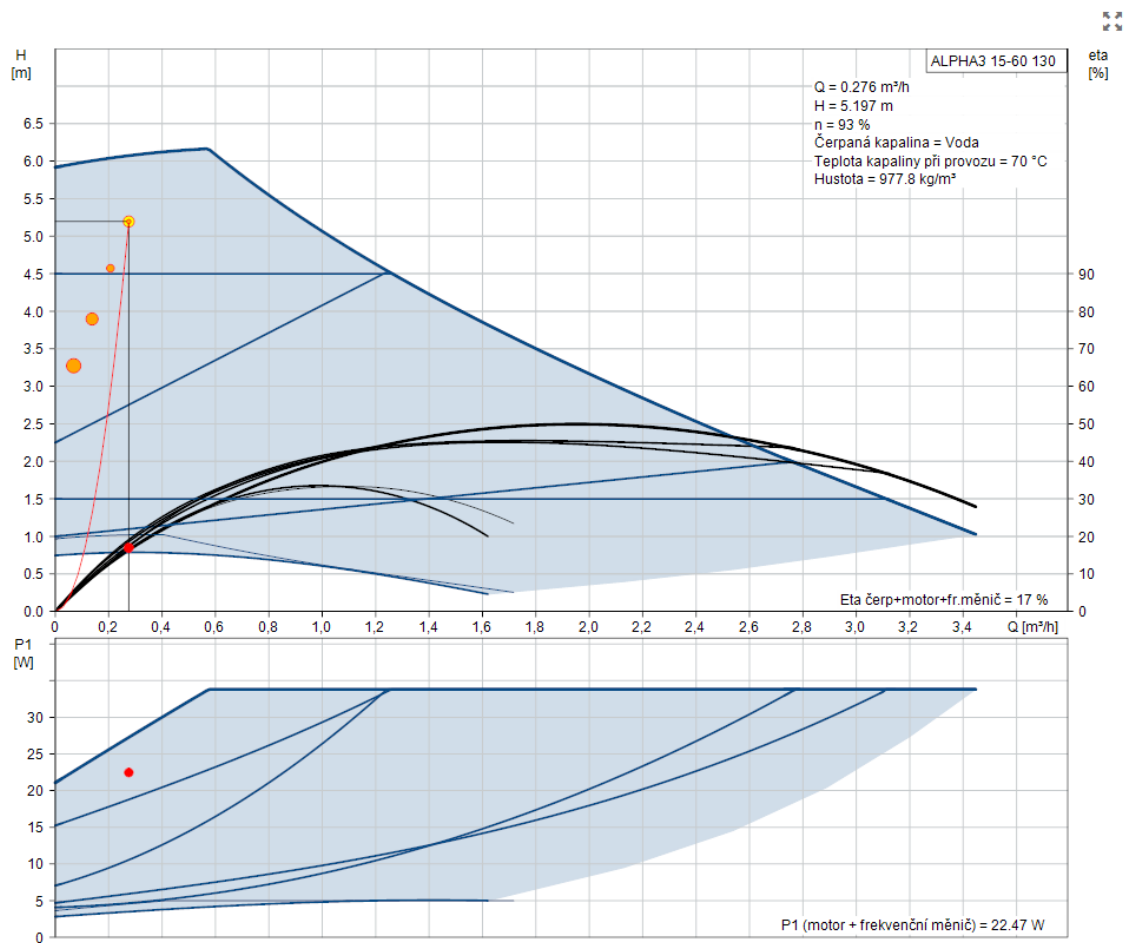


Obrázok 32 - Pracovní graf obehového čerpadla pre okruh S4 [32]

2.11.5 Okruh S5

- Hmotnostný prietok $M = 276,1 \text{ kg/h} \Rightarrow V = 0,2761 \text{ m}^3/\text{h}$
- Dispozičný pretlak $\Delta p_{\text{dis}} = 17,18 \text{ kPa}$
- Tlaková strata zmiešavacieho ventilu: $\Delta p_{\text{zv}} = 1,22 \text{ kPa}$
- Tlaková strata regulačného ventilu: $\Delta p_{\text{rv}} = 33,57 \text{ kPa}$
- Celková tlaková strata: $\Delta p = \Delta p_{\text{dis}} + \Delta p_{\text{zv}} + \Delta p_{\text{rv}} = 17,18 + 1,22 + 33,57 = 51,97 \text{ kPa}$
- Dopravná výška: $h = 5,197 \text{ m}$

Navrhujem obehové čerpadlo ALPHA3 15-60 130

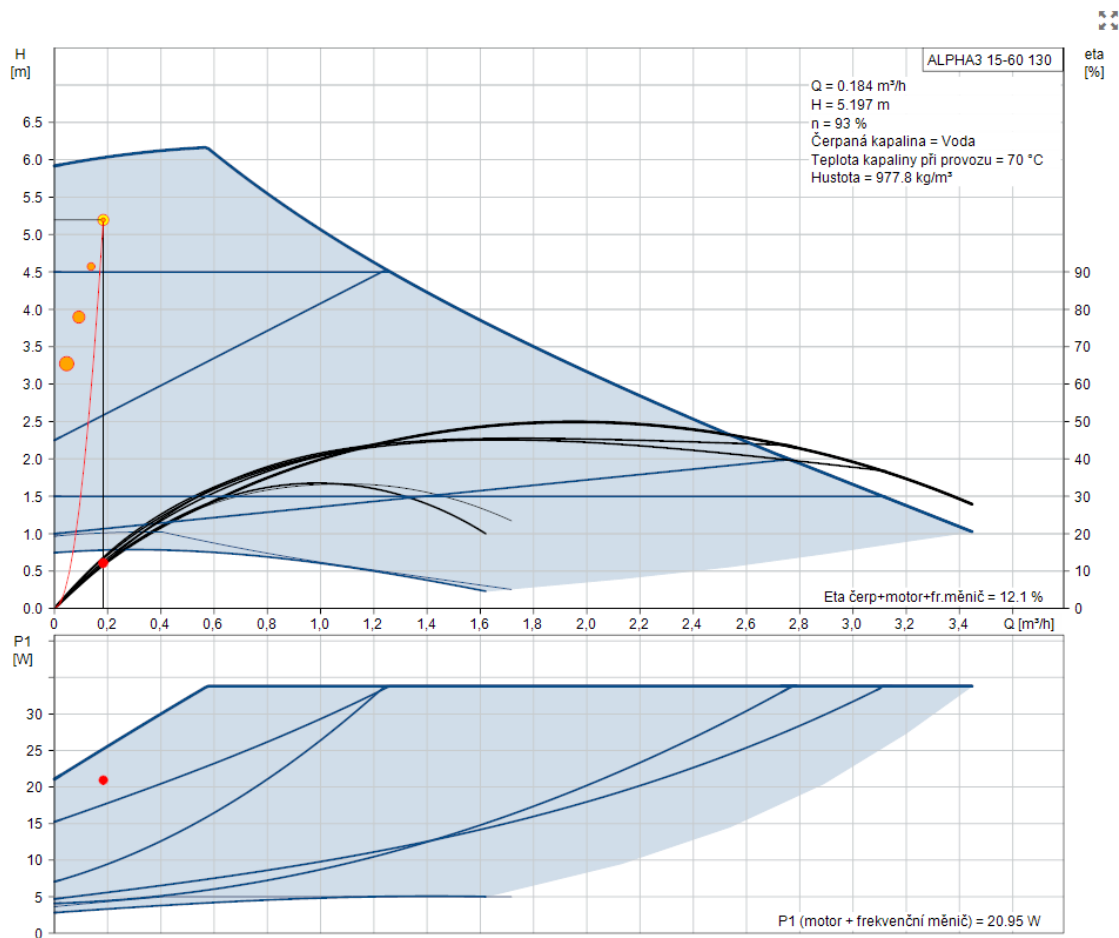


Obrázok 33 - Pracovní graf obehového čerpadla pre okruh S5 [32]

2.11.6 Okruh S6

- Hmotnostný prietok $M = 184,1 \text{ kg/h} \Rightarrow V = 0,1841 \text{ m}^3/\text{h}$
- Dispozičný pretlak $\Delta p_{\text{dis}} = 9,09 \text{ kPa}$
- Tlaková strata zmiešavacieho ventilu: $\Delta p_{\text{zv}} = 0,54 \text{ kPa}$
- Tlaková strata regulačného ventilu: $\Delta p_{\text{rv}} = 42,34 \text{ kPa}$
- Celková tlaková strata: $\Delta p = \Delta p_{\text{dis}} + \Delta p_{\text{zv}} + \Delta p_{\text{rv}} = 9,09 + 0,54 + 42,34 = 51,97 \text{ kPa}$
- Dopravná výška: $h = 5,197 \text{ m}$

Navrhujem obehové čerpadlo ALPHA3 15-60 130

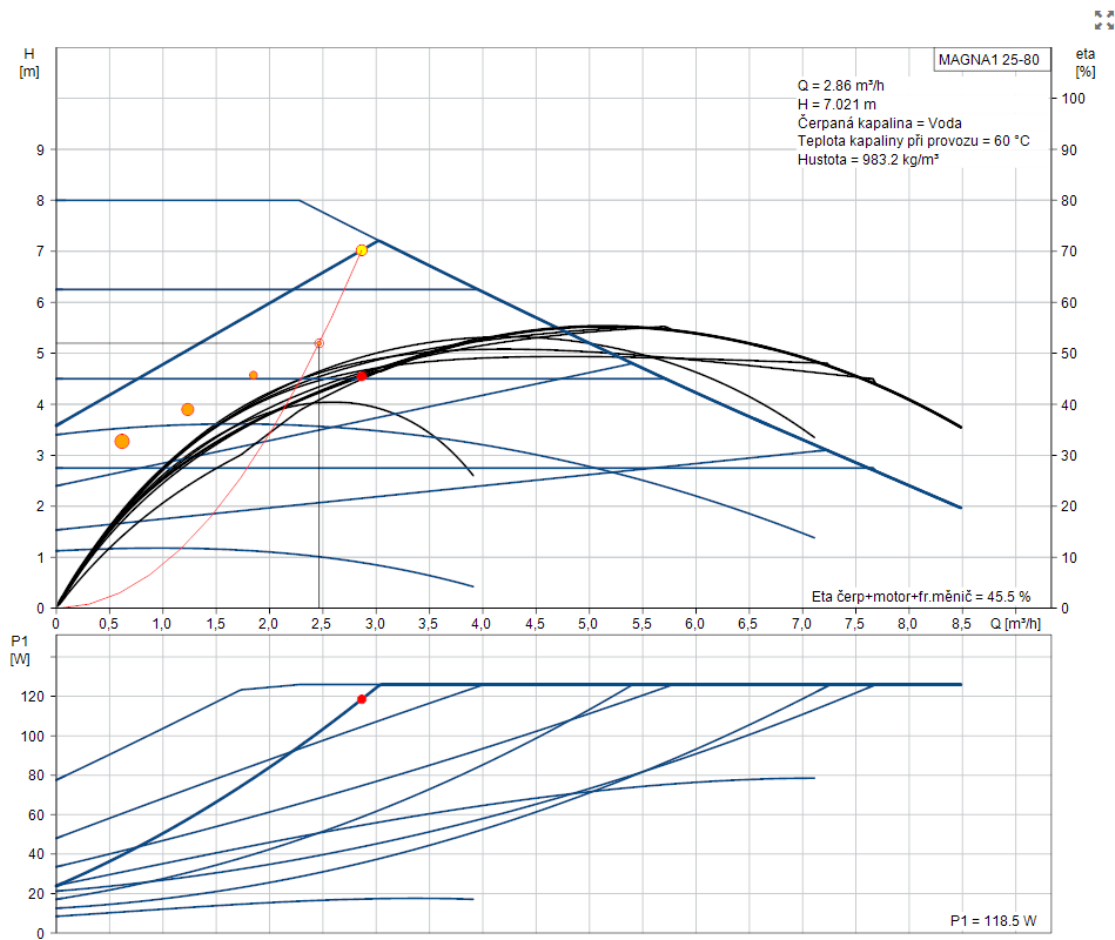


Obrázok 34 - Pracovní graf obehového čerpadla pre okruh S6 [32]

2.11.7 Okruh Kotle a R+S

- Hmotnostný prietok $M = 2647,9 \text{ kg/h} \Rightarrow V = 2,4679 \text{ m}^3/\text{h}$
- Dispozičný pretlak $\Delta p_{\text{dis}} = 3,45 \text{ kPa}$
- Tlaková strata kotlov: $\Delta p_{\text{KO}} = 3 + 14,1 = 17,1 \text{ kPa}$
- Tlaková strata regulačného ventilu: $\Delta p_{\text{rv}} = 31,42 \text{ kPa}$
- Celková tlaková strata: $\Delta p = \Delta p_{\text{dis}} + \Delta p_{\text{KO}} + \Delta p_{\text{rv}} = 3,45 + 17,1 + 31,42 = 51,97 \text{ kPa}$
- Dopravná výška: $h = 5,197 \text{ m}$

Navrhujem obehové čerpadlo MAGNA1 25-80

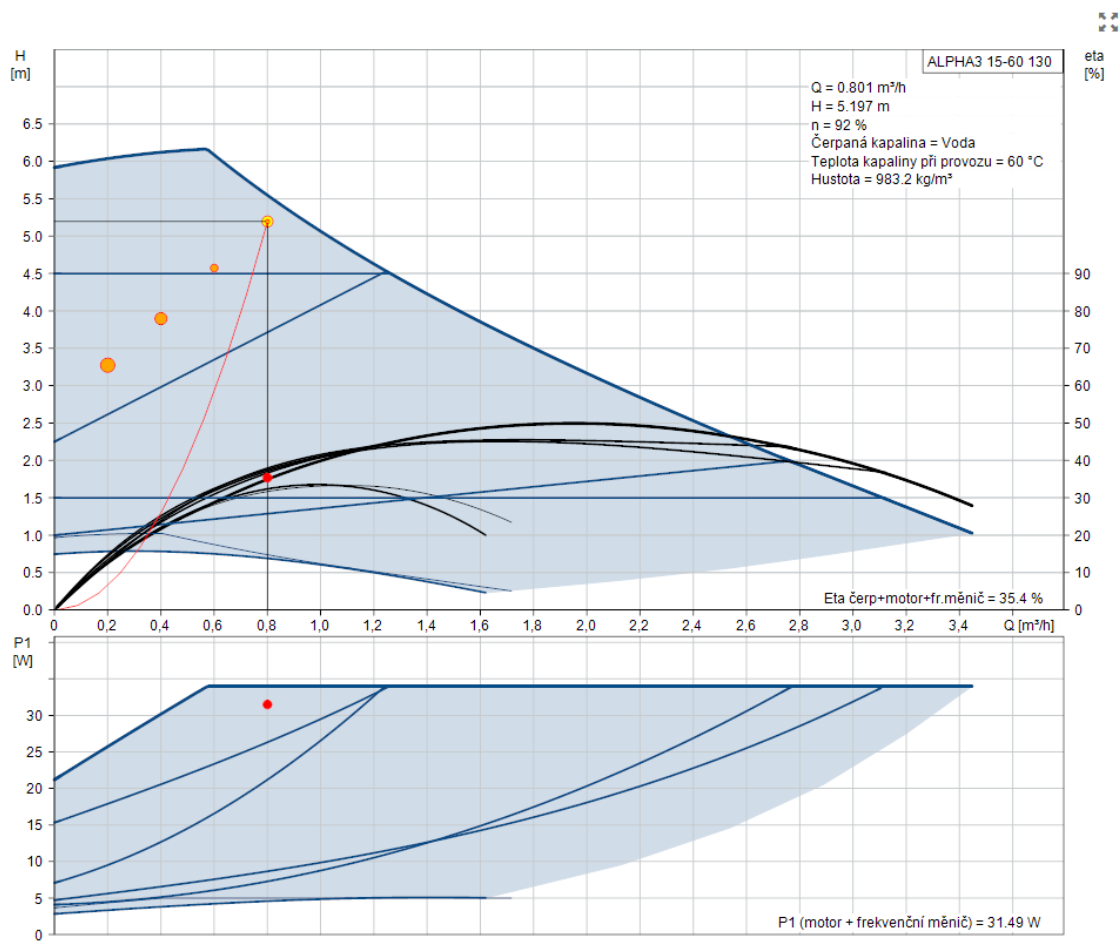


Obrázok 35 - Pracovný graf obehového čerpadla pre okruh kotlov a R+S [33]

2.11.8 Okruh Zásobník TV a R+S

- Hmotnostný prietok $M = 801,4 \text{ kg/h} \Rightarrow V = 0,8014 \text{ m}^3/\text{h}$
- Dispozičný pretlak $\Delta p_{\text{dis}} = 4,58 \text{ kPa}$
- Tlaková strata zásobníku: $\Delta p_{\text{ZO}} = 9 \text{ kPa}$
- Tlaková strata regulačného ventilu: $\Delta p_{\text{rv}} = 38,39 \text{ kPa}$
- Celková tlaková strata: $\Delta p = \Delta p_{\text{dis}} + \Delta p_{\text{ZO}} + \Delta p_{\text{rv}} = 4,58 + 9 + 38,39 = 51,97 \text{ kPa}$
- Dopravná výška: $h = 5,197 \text{ m}$

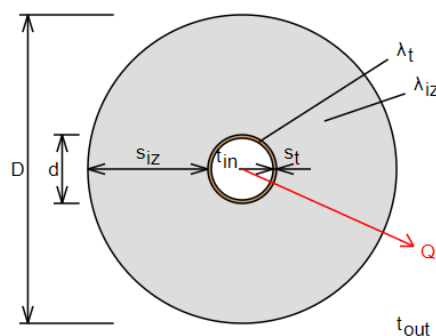
Navrhujem obehové čerpadlo ALPHA3 15-60 130



Obrázok 36 - Pracovní graf obehového čerpadla pre okruh zásobník TV a R+S [32]

2.12 Návrh tepelnej izolácie potrubia

Tepelná izolácia potrubia je navrhnutá v súlade podľa vyhlášky č. 193/2007, ktorá zaväzuje opatriť rozvody slúžiace pre vykurovanie tepelnou izoláciou.



Obrázok 37 - Schéma tepelnej izolácie potrubia [34]

Materiál potrubia	Typ izolácie	Hrúbka izolácie	Súčiniteľ tepelnej vodivosti potrubia	Priemer potrubia	Hrúbka steny potrubia	Súčiniteľ tepelnej vodivosti izolácie	Priemer potrubia s tepelnou izoláciou	Súčiniteľ prestupu tepla na vonkajšom povrchu potrubia	U _{o,v}	U _o	U _{o,v} < U _o
-	-	siz [mm]	λ_t [W/m·K]	d [mm]	st [mm]	λ_{iz} [W/m·K]	D [mm]	α [W/m²·K]	U _{o,v} [W/m²·K]	U _o [W/m²·K]	
Meď	Rockwool Flexorock	25	372	15	1	0,036	65	10	0,15	0,145	OK
		30		18	1		78		0,15	0,146	
		25		22	1		72		0,18	0,178	
		40		28	1,5		108		0,18	0,161	
		25		42	1,5		92		0,27	0,265	

2.13 Dilatácia potrubia

Teplota teplotnosnej látky je vyššia než teplota okolia, tento rozdiel teplôt spôsobuje teplotnú rozťažnosť. Potrubie sa predlžuje a je nutné túto dĺžkovú zmenu kompenzovať.

Veľkosť predĺženia

- súčiniteľ teplotnej rozťažnosti materiálu, pre meď: $\alpha = 1,7 \cdot 10^{-5} [K^{-1}]$
- dĺžka úseku l [m]
- rozdiel teplôt teplotnosnej kvapaliny a teploty okolia: $\Delta t = 70 - (-9) = 79 \text{ } ^\circ\text{C}$

S2: $l_1 = 10,495 \text{ m}$

$l_2 = 10,5 \text{ m}$

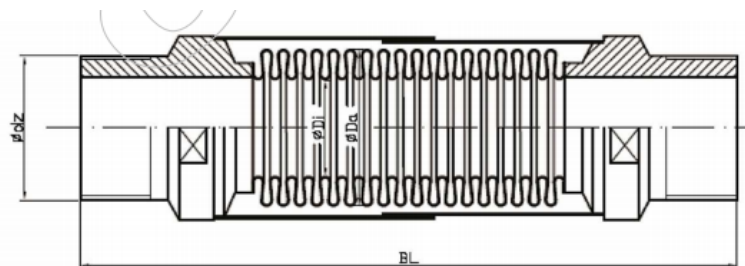
$\Delta l_{x1} = l_1 \cdot \alpha \cdot \Delta t = 10,495 \cdot 1,7 \cdot 10^{-5} \cdot 79 = 0,014 \text{ m}$

$\Delta l_{x2} = l_2 \cdot \alpha \cdot \Delta t = 10,5 \cdot 1,7 \cdot 10^{-5} \cdot 79 = 0,014 \text{ m}$

S3: $l = 9 \text{ m}$

$\Delta l_x = l \cdot \alpha \cdot \Delta t = 9 \cdot 1,7 \cdot 10^{-5} \cdot 79 = 0,012 \text{ m}$

V suterénnej časti navrhujem axiálne vlnovcové závitové kompenzátory s vonkajšou ochranou trúbkou AUA PN16 DN15 s maximálnou kompenzáciou 22 mm na vetve S2 2 kusy a na vetve S3 1 kus.



Tabuľka rozmerů pro PN 16 / Table of dimensions for PN 16

DN	Axiální dilatace	Stavební délka	Závít	Měch		Tuhost	Účinný průřez	Hmotnost	Sériové číslo
NB	Axial movement	Overall length	Screw thread	Bellows		Spring rate	Effective area	Weight	Series number
mm	+ / - (mm)	BL +/- 3%	dz G"	Di (mm)	Da (mm)	Ca (N.m)	AB (mm ²)	kg	DN - PN - Δx
15	22	177	3/4"	16	26	18	4	0,72	15 - 16 - 22
20	26	210	1"	20	32	14	5	0,97	20 - 16 - 26
25	28	220	1 1/4"	25	39	21	8	1,33	25 - 16 - 28
32	35	240	1 1/2"	32	46	18	12	2,02	32 - 16 - 35
40	40	244	2"	41	59	30	19	2,45	40 - 16 - 40
50	46	248	2 1/2"	50	70	26	28	3,78	50 - 16 - 46

Obrázok 38 - Technický list a schéma kompenzátoru [35]

2.14 Automatická úpravňa vody

Na potrubie pre doplňovanie vody bude nainštalovaná automatická úpravňa vody Aquaset 500-N. Návrh tejto úpravne rieši projekt ZTI.

2.15 Vetrание kotolne

Súčet inštalovaných kotlov nepresahuje 100 kW a zároveň výkon jedného kotla nepresahuje 50 kW. Oba kotle sú v prevedení C, koaxiálne. Celkový menovitý výkon činí 74 kW. Z hľadiska ČSN 07 0703 je miestnosť klasifikovaná ako technická miestnosť s plynovým spotrebičom. Pre tieto zariadenia nie sú z hľadiska prívodu vzduchu, objemu priestoru alebo vetrania kladené žiadne zvláštne požiadavky. Vetrание technickej miestnosti ďalej rieši projekt VZT.

2.16 Odvod spalín

Odvod spalín bude prevedený pomocou systémového riešenia firmy Almeva. Nakoľko sa v miestnosti nachádzajú dva kotle, bude sa jednať o kaskádové zapojenie komínov o priemere Ø 200/315. Maximálna dĺžka koaxiálneho odťahu spalín je 16 m.

2.17 Tepelná bilancia kotolne

Tepelná produkcia kotlov a potrubných rozvodov do okolia činí cca 1% z inštalovaného výkonu kotlov.

$$Q_{z,z} = p \cdot Q = 0,01 \cdot (50000 + 24000) = 740 \text{ W}$$

Merná tepelná strata kotolne prestupom:

$$H_T = Q / \Delta t = 534 / 24 = 22,25 \text{ W/K}$$

Teplota vzduchu v kotolni pri návrhových podmienkach:

$$t_{i,z} = t_e + (Q_{z,z} / H_T) = -9 + (740 / 22,25) = 24,3 \text{ °C}$$

Kotolňu nie je potrebné vykurovať, vzhľadom k tomu že teplota neklesne pod 7,5 °C.

2.18 Ročná potreba a spotreba paliva na vykurovanie a prípravu teplej vody

- Umiestnenie stavby: Brno
- Počet dní vykurovacej sezóny: $d = 232$
- Priemerná vnútorná teplota: 19 °C
- Stredná hodnota vonkajšej teploty v dobre vykurovacej sezóny: 4 °C

2.18.1 Príprava TV

Príprava teplej vody v zásobníkovom ohrievači pomocou vykurovacej vody z kotlov.

- Spotreba teplej vody: 3,8 m³/deň
- Vstupná teplota vody v zime: 10 °C
- Vstupná teploty vody v lete: 15 °C
- Výstupná teplota vody: $t_2 = 55 \text{ °C}$
- Požadovaná energia:

$$E_{TV} = V \cdot c \cdot (t_2 - t_1) = 3,8 \cdot 1,163 \cdot (55 - 10) = 198,87 \text{ kWh/deň}$$

- korekcia na premenlivú vstupnú teplotu

$$k_t = \frac{t_{tv} - t_{sv,L}}{t_{tv} - t_{sv,Z}} = \frac{55 - 15}{55 - 10} = 0,89$$

- Ročná potreba tepla:

$$E_{TV} = E_{TV,d} \cdot d + k_t \cdot E_{TV,d} \cdot (365 - 232) = 198,87 \cdot 232 + 0,89 \cdot 198,87 \cdot (365 - 232) = 69,68 \text{ MWh/r}$$

- Ročná spotreba energie

$$E_{TV,SK} = \frac{E_{TV}}{\eta_{zdroj} \cdot \eta_{dis}} = \frac{69,68}{0,9 \cdot 0,55} = 140,77 \text{ MWh/r}$$

2.18.2 Vykurovanie

Vykurovanie je zaistené pomocou sústavy doskových vykurovacích telies a kondenzačných kotlov.

- Tepelná strata prestupom a prirodzeným vetraním: $Q_T = 42,95 \text{ kW}$
- Priemerná vnútorná teplota: $t_{is} = 19 \text{ °C}$
- Teplota exteriéru: $t_e = -12 \text{ °C}$
- Stredná hodnota vonkajšej teploty v dobre vykurovacej sezóny: $t_{es} = 4 \text{ °C}$
- Merná tepelná strata prestupom a infiltráciou

$$H_{T+1} = Q_T / \Delta t = 42950 / (19 - (-12)) = 1385 \text{ W/K}$$

- Opravný súčiniteľ

$$e = e_t \cdot e_d = 0,9 \cdot 1 = 0,9$$

$e_t = 0,9$ pre prerušovanie vykurovanie v noci

$e_d = 1$ pre sedemdnňovú prevádzku

- Počet denostupňov

$$D = d \cdot (t_{is} - t_{es}) = 232 \cdot (19 - 4) = 3480$$

- Ročná potreba tepla na vykurovanie

$$E_{UT} = \varepsilon \cdot e \cdot h \cdot D \cdot H_{T+1} = 0,8 \cdot 0,9 \cdot 24 \cdot 3480 \cdot 1385 = 83,29 \text{ MWh/r}$$

kde: h – počet prevádzkových hodín denne [h]

ε – súčiniteľ vyjadrujúci nesúčasnosť infiltrácie behom roka [-]

- Ročná spotreba energie

$$E_{UT,SK} = \frac{E_{UT}}{\eta_{zdroj} \cdot \eta_{dis}} = \frac{83,29}{0,9 \cdot 0,95} = 97,42 \text{ MWh/r}$$

2.18.3 Ročná spotreba paliva

$$E = 3600 \cdot \frac{(E_{TV} + E_{UT})}{H} = 3600 \cdot \frac{(140,77 + 97,42) \cdot 10^6}{35 \cdot 10^6} = 24500 \text{ m}^3/\text{r}$$

3 PROJEKT

3.1 Úvod

3.1.1 Umiestnenie a popis objektu

Predmetom tohto projektu je ústredne vykurovanie a prípravu teplej vody novostavby bytového domu. Objekt je umiestnený v obytnej zóne v mestskej časti Brno – Královo pole. Budova je navrhnutá ako trojpodlažná, podpivničená, s plochou strechou. Nadzemnú časť tvoria jednotlivé apartmány a komunikačné priestory. Suterén slúži ako podzemné parkovisko a zázemie pre technické miestnosti. Nosný systém tvoria monolitické železobetónové obvodové a vnútorné steny v kombinácii so železobetónovými monolitickými stropmi, základovými doskami a pilotami. Spádovú vrstvu strechy tvorí penobetón. Vonkajšie obvodové steny sú zateplené systémovým riešením ETICS. Všetky konštrukcie objektu sú izolované tak, aby spĺňali minimálne požadované hodnoty súčiniteľa prestupu tepla podľa ČSN 73 0540-2.

3.1.2 Prevádzka objektu

Objekt je určený pre bývanie, delí sa na dva celky. Nadzemná časť zahŕňa 17 samotných apartmánov pre bývanie, celkom pre 46 osôb, komunikačné priestory a technickú miestnosť. Suterén je využívaný ako podzemné parkovisko a zázemie pre technické miestnosti. Objekt bude využívaný celoročne po každý deň.

3.2 Podklady

3.2.1 Výkresová dokumentácia

Podkladom pre spracovanie projektu bola použitá výkresová dokumentácia stavby obsahujúca pôdorysy všetkých podlaží a rez stavbou.

3.2.2 Použité normy a vyhlášky

Vyhláška MMRČR č.499/2006 Zb., o dokumentácii stavieb

Vyhláška MMRČR č. 78/2013 Zb., o energetickej náročnosti budov

Vyhláška MMRČR č. 193/2007 Zb., ktorou sa stanovujú podrobnosti účinnosti využitia energie pri rozvode tepelnej energie a chladu

Nariadenie vlády č. 9/2013, (úprava 361/2007), ktorým sa stanovujú podmienky ochrany zdravia pri práci

ČSN 73 0540 - 2 Tepelná ochrana budov - Požiadavky

ČSN 73 0540 - 3 Tepelná ochrana budov – Návrhové hodnoty veličín

ČSN 07 0703 - Kotle so zariadeniami na plynné palivá

ČSN 06 0310 - Tepelné sústavy v budovách - Projektovanie a montáž

ČSN 06 0320 - Tepelné sústavy v budovách - Príprava teplej vody

ČSN 06 0830 - Tepelné sústavy v budovách - Zabezpečovacie zariadenie

ČSN EN 12 831 - 1 - Energetická náročnosť budov - Výpočet tepelného výkonu

ČSN EN 12828 + A1 – Tepelné sústavy v budovách - Navrhovanie teplovodných vykurovacích sústav

3.3 Tepelné straty a potreba tepla

Projektované tepelné straty a projektované tepelné príkony miestností boli stanovené v súlade s ČSN EN 12 831 - 1. Vnútorne návrhové teploty sú stanovené v súlade hygienických predpisov s ohľadom na tepelnú pohodu užívateľov.

3.3.1 Klimatické pomery

- Lokalita: Brno – Královo pole, kraj Jihomoravský
- Nadmorská výška: 216,39 m n.m., B.p.v.
- Vonkajšia výpočtová teplota: -12 °C

3.3.2 Vnútorne návrhové teploty

- | | |
|--------------------------------|-------|
| • Podzemná garáž: | -9 °C |
| • Zádverie: | 10 °C |
| • Schodisko: | 10 °C |
| • Chodba (suterén): | 10 °C |
| • Upratovacia komora: | 10 °C |
| • Chodba (nadzemné podlažia): | 15 °C |
| • Technické miestnosti: | 15 °C |
| • Obývacia miestnosť a kuchyňa | 20 °C |
| • Spálňa | 20 °C |
| • Detská izba | 20 °C |
| • Šatník | 20 °C |
| • Pracovňa | 20 °C |
| • Kúpeľňa | 24 °C |
| • Toaleta | 24 °C |

3.3.3 Tepelno-technické vlastnosti konštrukcií

Tepelno-technické vlastnosti stavebných konštrukcií spĺňajú požadované hodnoty súčiniteľu prestupu tepla podľa ČSN 73 0540-2:2011. V niektorých prípadoch spĺňujú konštrukcie požiadavky súčiniteľu prestupu tepla pre pasívne budovy.

• SON1 Vonkajšia obvodová stena	$U = 0,167 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
• SON2 Vonkajšia obvodová stena (priľahlá ku zemine)	$U = 0,378 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
• SVN1 Vnútoraná nosná stena (s rozdielom teplôt do 5°C)	$U = 2,109 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
• SVN2 Vnútoraná nosná stena (s rozdielom teplôt do 10°C)	$U = 0,495 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
• SVN3 Vnútoraná nosná stena (k nevykur. priestoru)	$U = 0,485 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
• SVN4 Vnútoraná nosná stena (k nevykur. Priestoru)	$U = 0,277 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
• SVN5 Vnútoraná nosná stena (k nevykur. priestoru - suterén)	$U = 0,276 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
• SVP1 Vnútoraná priečka (s rozdielom teplôt do 5°C)	$U = 1,367 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
• SVP2 Vnútoraná priečka (k nevykur. priestoru - suterén)	$U = 0,242 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
• SVP3 Vnútoraná priečka (s rozdielom teplôt do 5°C - suterén)	$U = 1,010 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
• PDL1 Podlaha – komunikačné priestory	$U = 0,191 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
• PDL2 Podlaha – byty – obytné priestory	$U = 0,191 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
• PDL3 Podlaha – byty – obytné priestory na zemine	$U = 0,302 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
• PDL4 Podlaha – byty – kúpeľňa, toaleta	$U = 0,191 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
• PDL5 Podlaha – byty – obytné priestory nad zádverím	$U = 0,272 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
• PDL6 Podlaha – komunikačné priestory na zemine	$U = 0,302 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
• PDL7 Podlaha – byty – kúpeľňa, toaleta nad zádverím	$U = 0,272 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
• STR1 Strecha	$U = 0,136 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
• O Okná a balkónové dvere	$U = 0,900 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
• VCHD Vstupné dvere	$U = 0,900 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
• D1 Vstupné dvere do bytov	$U = 1,700 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
• D2 Dvere v bytoch	$U = 2,300 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$

Výpočtová tepelná strata prestupom je 14,91 kW, strata infiltráciou je 28,04 kW. Celková tepelná strata objektu je 42,95 kW.

3.3.4 Spotreba energie a spotreba paliva

Spotreba energie pre vykurovanie objektu je 97,42 MWh/r. Spotreba energie pre ohrev teplej vody je 140,77 MWh/r.

Celková ročná spotreba paliva pre vykurovanie a ohrev teplej vody činí 24500 m³.

3.4 Zdroj tepla

3.4.1 Zdroj tepla pre vykurovanie a ohrev teplej vody

Ako zdroj tepla pre vykurovanie bude použitý plynový kondenzačný kotol ACV Prestige 50 Solo s menovitým tepelným výkonom 50 kW. Pre ohrev teplej vody bude slúžiť plynový kondenzačný kotol ACV Prestige 24 Solo s menovitým tepelným 24 kW. Oba kotle sú v prevedení C, ide o uzavreté spotrebiče s prívodom spaľovacieho vzduchu a odvodom spalín spoločne pomocou koaxiálneho potrubia o priemere 100/150 mm. Potrubie bude zaústené do komína. Od kotla a komínového potrubia bude zaistený odvod kondenzátu cez neutralizačný box do kanalizácie. Oba kotle budú umiestnené v suteréne v miestnosti -1.00.6. Celkový menovitý výkon činí 74 kW. Z hľadiska ČSN 07 0703 je miestnosť klasifikovaná ako technická miestnosť. Súčet inštalovaných kotlov nepresahuje 100 kW a zároveň výkon jedného kotla nepresahuje 50 kW.

Teplá voda bude ohrievaná v zásobníkovom ohrievači ACV Smart E 240 o objeme 242 litrov. Zásobník ohrieva teplú vodu pomocou systému "tank in tank".

3.4.2 Expanzné a zabezpečovacie zariadenie

Zabezpečovacie zariadenie bude chrániť vykurovaciu sústavu pred prekročením najvyššieho dovoleného pretlaku a taktiež podtlaku. Je navrhnutá expanzná membránová nádoba REFLEX NG 35/6 o objeme 35 litrov. Napojenie expanznej nádoby je pomocou potrubia DN 20 na vrat vykurovacej vody.

Pre kotol ACV Prestige 50 Solo je navrhnutý poistný ventil Meibes Flamco DN 25, 1"x1 1/4", otvárací pretlak 350 kPa. Pre kotol ACV Prestige 24 Solo je navrhnutý poistný ventil Meibes Flamco DN 25, 1"x1 1/4", otvárací pretlak 250 kPa.

3.5 Vykurovacia sústava

3.5.1 Popis vykurovacej sústavy

Vykurovacia sústava je navrhnutá ako teplovodná, dvoj trubková s núteným obehom vody o teplotnom spáde 70 / 50 °C. Potrubie je z medených trubiek spájaných spájkovaním, izolované tepelnou izoláciou Rockwool. Teplo je predávané pomocou doskových vykurovacích telies KORADO.

3.5.2 Vykurovacie telesá

V objekte sú navrhnuté doskové vykurovacie telesá KORADO RADIK VKM v prevedení ventil kompakt so spodným stredovým pripojením a priamym H skrutkovaním. Telesá sú vybavené odvzdušňovacími ventilmi a termostatickými priamymi

hlavicami s pripojovacím závitom M 30 x 1,5. Výškové umiestnenie telies je minimálne 150 mm nad úrovňou čistej podlahy.

3.5.3 Rozvody potrubia

Rozvody v jednotlivých bytoch sú vedené v podlahe a v suteréne budú zavesené pod stropom. Potrubie je z medených trubiek spájaných spájkovaním. Dĺžkové zmeny sú riešené pomocou prirodzenej zmeny trasy a na úsekoch dlhších ako 8 metrov budú osadené axiálne vlnovcové závitové kompenzátory.

3.5.4 Tepelná izolácia

Tepelnú izoláciu rozvodov tvorí potrubné izolačné puzdro Rockwool Flexorock. Hrúbky izolácií pre jednotlivé dimenzie potrubia sú uvedené v nasledujúcej tabuľke.

Materiál potrubia	Typ izolácie	Hrúbka izolácie	Súčiniteľ tepelnej vodivosti potrubia	Priemer potrubia	Hrúbka steny potrubia	Súčiniteľ tepelnej vodivosti izolácie	Priemer potrubia s tepelnou izoláciou	Súčiniteľ prestupu tepla na vonkajšom povrchu potrubia	Určujúci súčiniteľ prestupu tepla	Výsledný súčiniteľ prestupu tepla	Posúdenie
-	-	siz [mm]	λ_t [W/m·K]	d [mm]	st [mm]	λ_{iz} [W/m·K]	D [mm]	α [W/m²·K]	$U_{0,v}$ [W/m²·K]	U_o [W/m²·K]	$U_{0,v} < U_o$
Med'	Rockwool Flexorock	25	372	15	1	0,036	65	10	0,15	0,145	OK
		30		18	1		78		0,15	0,146	
		25		22	1		72		0,18	0,178	
		40		28	1,5		108		0,18	0,161	
		25		42	1,5		92		0,27	0,265	

Tepelná izolácia nesmie brániť funkčnosti armatur.

3.5.5 Obehové čerpadlá

Nútený obeh vody je zaistený čerpadlami GRUNDFOS.

- Vetva APT5 ALPHA3 15-60 130
- Vetva APT6 ALPHA3 15-60 130
- Vetva APT1 ALPHA3 15-60 130
- Vetva APT2 ALPHA3 15-60 130
- Vetva APT4 ALPHA3 15-60 130
- Vetva APT3 ALPHA3 15-60 130
- Okruh Kotle a R+S MAGNA1 25-80
- Okruh zásobník TV a R+S ALPHA3 15-60 130

3.5.6 Plnenie a vypúšťanie vykurovacej sústavy

Plnenie vykurovacej sústavy bude realizované pitnou vodou z vodovodnej prípojky pomocou plniaceho zariadenia ktoré je súčasťou ZTI zostavy pre zmäkčovanie a dopĺňovanie vody. Vypúšťanie sústavy bude vykonávané vypúšťacími

kohútmi v najnižšej časti sústavy. Vypustená voda bude odvedená cez podlahovú vpusť do kanalizácie.

3.5.7 Regulácia a meranie vykurovacej sústavy

Vykurovacia sústava je riadená pomocou ekvitermickej regulácie. Systém sa skladá z riadiacej jednotky a vonkajšieho čidla, ktoré nesmie byť umiestnené na mieste na ktorom by bolo vystavené priamemu slnečnému žiareniu. Jednotlivé telesá sú regulované termostatickými hlavicami.

3.5.8 Príprava teplej vody

Ohrev teplej vody je riadený pomocou čidla umiestneného v zásobníku. Pri poklese teploty teplej vody sa zapne obehové čerpadlo. Kotle dodávajú vykurovaciu vodu o teplote 70 °C pre ohrev teplej vody na 55 °C.

3.6 Požiadavky na ostatné profesie

3.6.1 Stavebné práce

- Zhotovenie prestupov v konštrukciách pre vedenie rozvodov
- Potrubie vedené v podlahe zaliať cementovou maltou až po úspešne vykonanej tlakovej skúške

3.6.2 Zdravotechnika

- Prívod studenej vody pre doplňovanie do vykurovacieho systému a zásobníka teplej vody
- Odvod kondenzátu z kolov a komína napojený na odpadné potrubie
- Podlahová vpusť uprostred miestnosti taktiež napojená na odpadné potrubie

3.6.3 Plynofikácia

- Prívod zemného plynu a napojenie kotlov

3.6.4 Elektroinštalácia

- Pripojenie technologických zariadení v technickej miestnosti

3.7 Montáž, uvedenie do prevádzky

3.7.1 Zdroj tepla

Inštaláciu zariadení a ich spustenie do prevádzky musí vykonať osoba spôsobilá k týmto úkonom, tzn. má osvedčenie o kvalifikácii a oprávnenie vykonávať danú činnosť. Návod na montáž a uvedenie zariadení do prevádzky je súčasťou technickej dokumentácie k danému zariadeniu.

3.7.2 Vykurovacía sústava

Inštaláciu a uvedenie do prevádzky musí vykonať osoba s príslušnou kvalifikáciou a osvedčením na tieto úkony. Nastavovacie armatúry sústavy je pred spustením do prevádzky nastaviť na hodnoty podľa projektu. Montáž a spustenie do prevádzky musí byť prevedené v súlade s ČSN 06 0310.

3.7.3 Skúšky zariadenia

Dilatačná skúška sa vykonáva ako prvá. Vykurovacía voda sa ohreje na maximálnu pracovnú teplotu a nechá sa vychladnúť na teplotu okolitého vzduchu. Tento postup sa opakuje ešte raz. Počas skúšky nesmie dôjsť k netesnostiam alebo iným zvadám.

Skúška tesnosti sa prevádza pred vytvorením roznášacej vrstvy podlahy. Sústava sa naplní na najvyšší dovolený pretlak 350 kPa., odvzdušní sa a zostane napustená minimálne 6 hodín, po ktorých sa prevedie kontrola netesností. Skúška je úspešná, ak sa neobjavia žiadne netesnosti alebo pokles hladiny tlaku.

Vykurovacía skúška sa uskutočňuje za účelom zistenia správnej funkčnosti a nastavenia vykurovacích telies, armatúr, zdroja tepla a dodržanie projektových parametrov. Skúška je úspešná pri rovnomernom zohrievaní všetkých vykurovacích telies.

O všetkých skúškach musí byť spísaný protokol.

3.8 Obsluha a ovládanie

Zariadenie je určené k občasnej obsluhu jednou osobou. Táto osoba je zaškolená a oboznámená s prevádzkovými, bezpečnostnými a technickými požiadavkami na jednotlivé zariadenia, musí mať prístup k návodom na obsluhu jednotlivých komponentov. Kontroluje predovšetkým správnu funkciu a nastavenie požadovaných parametrov. Raz ročne musí byť vykonaná kontrola pretlaku v expanzných nádobách. Sústava musí byť pre začiatkom vykurovacej sezóny odvzdušnená. Pravidelne treba kontrolovať a čistiť filtre. Taktiež kontrolovať kvalitu vody a dopĺňovanie chemikálií.

3.9 Ochrana zdravia a životného prostredia

3.9.1 Vplyvy na životné prostredie

Inštalácia a následná prevádzka systému nemá žiaden negatívny dopad na životné prostredie.

3.9.2 Hospodárenie s odpadmi

Pri inštalácií a prevádzke zariadenia je nutné plniť požiadavky na hospodárenie s odpadmi podľa zákona č. 185/2001 Zb..

3.10 Bezpečnosť

3.10.1 Bezpečnosť pri realizácii diela

Zhotoviteľ je zo zákona č. 262/2006 Zb. v znení neskoršieho predpisu a vyhlášky č. 601/2006 Zb. dbať na bezpečnosť pri realizácii.

3.10.2 Bezpečnosť pri prevádzke a užívaní

Zariadenia môžu obsluhovať len poučené a zaškolené osoby. Pri obsluhu a servisných úkonoch je nutné dodržiavať návody a predpisy stanovené výrobcom uvedené v technických podkladoch od daného zariadenia. Zhotoviteľ je povinný tieto podklady predať osobe obsluhujúcej tieto zariadenia.

ZÁVER

Cieľom tejto bakalárskej práce bol návrh ústredného vykurovania novostavby bytového domu.

V teoretickej časti sú rozoberané zdroje energie pre vykurovanie a druhy zdrojov tepla.

Vo výpočtovej časti je riešený samotný návrh. Bola navrhnutá teplovodná vykurovacia sústava, dvojtrubková s núteným obehom vody. Ako zdroj tepla boli zvolené dva kondenzačné kotle. ACV Prestige 50 Solo s menovitým tepelným výkonom 50 kW a ACV Prestige 24 Solo s menovitým tepelným 24 kW. Pre ohrev teplej vody bude slúžiť zásobníkový ohrievač ACV Smart E 240 o objeme 242 litrov. Vykurovacími plochami sú doskové telesá KORADO RADIK VKM.

V projektovej časti je spracovaná technická správa, ktorá popisuje celý navrhnutý systém vykurovania. Súčasťou projektu je aj výkresová dokumentácia.

CITÁCIE

1. Historie a budoucnost dálkového vytápění. Dálkové vytápění - ekologické teplo bez starostí [Online]. Teplárenské sdružení České republiky [Citace: 5. 1. 2017]. Dostupné z: <http://www.naseteplo.cz/?id=2020>
2. POLEDŇÁKOVÁ, D. Historie vytápění. In: Digitální učební materiály. [Online] 2013. [Citace: 5. 1. 2017]. Dostupné z: <http://dumy.cz/nahled/54123>
3. Obnovitelné zdroje. Ekostrážce. [Online] [Citace: 5. 1. 2017]. Dostupné z: <http://www.ekostrazce.cz/texty/obnovitelne-zdroje>.
4. RUBINOVÁ, Olga. Tepelná soustava. www.fce.vutbr.cz. [Online] [Citace: 15. 1. 2017]. Dostupné z: http://www.fce.vutbr.cz/tzb/rubanova.o/prednasky/a_ut%2002_09.pdf
5. Obnovitelné zdroje energie. Nalezeno.cz. [Online] NetBrokers Holding, 2015. [Citace: 5. 1. 2017]. Dostupné z: <http://www.nazeleno.cz/obnovitelne-zdroje-energie.dic>. ISSN 1803-4160
6. JAKUBES, J., PIKÁLEK, J. a PROUZA, L. Příručka - obnovitelné zdroje energie. Komora.cz. [Online] 2006. [Citace: 6. 1. 2017.]. Dostupné z: <http://www.komora.cz/DownloadHandler.aspx?method=GetFileDownload&fileID=259&DonotParse=true>
7. VYORALOVÁ, Zuzana. Technická zařízení budov a infrastruktura sídel I. V Praze: České vysoké učení technické, 2017. ISBN 978-80-01-06095-7.
8. DUFKA, Jaroslav. Vytápění domů a bytů. 2., zcela přeprac. vyd. Praha: Grada, 2004. Profi & hobby. ISBN 80-247-0642-3.
9. TZB.info: Obnovitelné zdroje energie v českých domácnostech k vytápění a přípravě teplé vody I [online]. [cit. 2019-0524]. Dostupné z: <https://oze.tzb-info.cz/9952-obnovitelne-zdroje-energie-v-ceskych-domacnostech-k-vytapeni-a-priprave-teple-vody-i>
10. MEVA-TRADE: Plynová kamna Relax 4,2 kW [online]. [cit. 2019-0524]. Dostupné z: https://www.mevatrade.cz/Plynova-kamna-Relax-4-2kW-d72.htm?fbclid=IwAR3HAIfsHJjd62-iY955Qt4TpOFgs5wD57ie1-FMoSPtLSIRY_pT8rpXGDI

11. PLYNEM.CZ: Elektrické topidlo Convex Turbo Timer [online]. [cit. 2019-0524]. Dostupné z: https://www.plynem.cz/produkty/teplovzdušné-ventilatory/elektrické-topidlo-convex-turbo-timer/?fbclid=IwAR0l1Z2lwAubWh9Ex-mhLK54BOOHY8DviO6X7YEXaeXLmmBUfkOy2cN_PxLA
12. DeLonghi: Dragon4 TRD40820E [online]. [cit. 2019-0524]. Dostupné z: <https://www.delonghi.com/cs-cz/produkty/komfort/vytapeni/olejové-radiatory/dragon4-trd4-0820e-0110838300>
13. Kamna-grily.cz: Infrazářič HLW 15 [online]. [cit. 2019-0524]. Dostupné z: <https://www.kamna-grily.cz/infrazaric-hlw-15>
14. NATURTREND: Naftový infrazářič [online]. [cit. 2019-0524]. Dostupné z: <https://www.naturtrend.sk/Naftovy-infraziaric-XL61-MASTER-d282.htm?listName=Category&listPosition=2>
15. DOBRÉ KACHLE: Historické kachle [online]. [cit. 2019-0524]. Dostupné z: <https://www.dobrekachle.cz/album/fotogalerie/lulec-roubenka-1-z-1-5-jpg/>
16. TZB.info: Jak vybírat nový kotel na pevná paliva (1)[online]. [cit. 2019-0524]. Dostupné z: <https://vytapeni.tzb-info.cz/kotle-kamna-krby/9798-jak-vybirat-novy-kotel-na-pevna-paliva-1>
17. NOVÁ ZELENÁ ÚPORÁM: Solární kolektor plochý vákuový TS 400 [online]. [cit. 2019-0524]. Dostupné z: <http://registrace.novazelenausporam.cz/vyhledavani/vyrobek/SVT256/solarni-kolektor-plochy-vakuovy-ts-400/>
18. www.ekovy.cz [online]. [cit. 2019-0524]. Dostupné z: <http://www.ekovy.cz/jakfunguje-tepelne-cerpadlo.htm>
19. Tepelná čerpadla [online]. [cit. 2019-0524]. Dostupné z: <http://www.zubadan.cz/>
20. TZB.info: Moderní biomasové centrální kotelny [online]. [cit. 2019-0524]. Dostupné z: <https://oze.tzb-info.cz/biomasa/13766-moderni-biomasove-centralni-kotelny>
21. Žilinská teplárenská: Systém CZT [online]. [cit. 2019-0524]. Dostupné z: <http://www.teplarenzilina.sk/index.php/system-czt>
22. www.acv.com [online]. [cit. 2019-0524]. Dostupné z: https://www.acv.com/cz/customer/new_product/06619101-445/smart-e-240#tabspace=unit&tabid=diagrams

23. [www.acv.com](https://www.acv.com/cz/customer/new_product/06619101-445/smart-e-240#tabspace=unit&tabid=specifications) [online]. [cit. 2019-0524]. Dostupné z: https://www.acv.com/cz/customer/new_product/06619101-445/smart-e-240#tabspace=unit&tabid=specifications
24. [www.acv.com](https://www.acv.com/cz/customer/new_product/05647901-2782/prestige-24-solo#tabspace=unit&tabid=diagrams) [online]. [cit. 2019-0524]. Dostupné z: https://www.acv.com/cz/customer/new_product/05647901-2782/prestige-24-solo#tabspace=unit&tabid=diagrams
25. [www.acv.com](https://www.acv.com/cz/customer/new_product/05647901-2782/prestige-24-solo#tabspace=unit&tabid=specifications) [online]. [cit. 2019-0524]. Dostupné z: https://www.acv.com/cz/customer/new_product/05647901-2782/prestige-24-solo#tabspace=unit&tabid=specifications
26. [www.acv.com](https://www.acv.com/cz/customer/new_product/05629801-2683/prestige-50-solo#tabspace=unit&tabid=diagrams) [online]. [cit. 2019-0524]. Dostupné z: https://www.acv.com/cz/customer/new_product/05629801-2683/prestige-50-solo#tabspace=unit&tabid=diagrams
27. [www.acv.com](https://www.acv.com/cz/customer/new_product/05629801-2683/prestige-50-solo#tabspace=unit&tabid=specifications) [online]. [cit. 2019-0524]. Dostupné z: https://www.acv.com/cz/customer/new_product/05629801-2683/prestige-50-solo#tabspace=unit&tabid=specifications
28. [ww.reflex.com](http://www.reflex.cz/cz/expanzni-nadoby-reflex-ng-a-n?gclid=Cj0KCQjwrJ7nBRD5ARIsAATMx-sviifVKjveaRcG7MFXJrR9o9pY-ft16VDPDI--s9SUkeYpAxPxQjRIaAuABEALw_wcB) [online]. [cit. 2019-0524]. Dostupné z: http://www.reflex.cz/cz/expanzni-nadoby-reflex-ng-a-n?gclid=Cj0KCQjwrJ7nBRD5ARIsAATMx-sviifVKjveaRcG7MFXJrR9o9pY-ft16VDPDI--s9SUkeYpAxPxQjRIaAuABEALw_wcB
29. [www.meibes.cz](http://www.meibes.cz/ventily-pojistne-a-smesovaci/pojistne-ventily-pro-systemy-vytapeni-a-tv-zavitove/membranove-pojistne-ventily-pro-vytapeni/membranove-pojistne-ventily-pro-topeni-zavitove) [online]. [cit. 2019-0524]. Dostupné z: <http://www.meibes.cz/ventily-pojistne-a-smesovaci/pojistne-ventily-pro-systemy-vytapeni-a-tv-zavitove/membranove-pojistne-ventily-pro-vytapeni/membranove-pojistne-ventily-pro-topeni-zavitove>
30. [www.regulus.cz](https://www.regulus.cz/cz/ventil-smesovaci-tricestny-lk-840-cu-15-kvs-2-5) [online]. [cit. 2019-0524]. Dostupné z: <https://www.regulus.cz/cz/ventil-smesovaci-tricestny-lk-840-cu-15-kvs-2-5>
31. [www.meibes.cz](http://www.meibes.cz/regulacni-ventily/nexus-valve-vertex/nexus-valve-vertex-dn-10-50) [online]. [cit. 2019-0524]. Dostupné z: <http://www.meibes.cz/regulacni-ventily/nexus-valve-vertex/nexus-valve-vertex-dn-10-50>
32. [cz.grundfos.com](https://cz.grundfos.com/Produkty/find-product/alpha3.html) [online]. [cit. 2019-0524]. Dostupné z: <https://cz.grundfos.com/Produkty/find-product/alpha3.html>
33. [cz.grundfos.com](https://cz.grundfos.com/Produkty/find-product/Obehove_cerpadlo_Magna1.html) [online]. [cit. 2019-0524]. Dostupné z: https://cz.grundfos.com/Produkty/find-product/Obehove_cerpadlo_Magna1.html

34. TzB.info: Tepelná ztráta potrubí s izolací kruhového průřezu [online]. [cit. 2019-0524]. Dostupné z: <https://vytapeni.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/44-tepelna-ztrata-potrubu-s-izolaci-kruhoveho-prurezu>

35. corex-pardubice.cz [online]. [cit. 2019-0524]. Dostupné z: <https://corex-pardubice.cz/sortiment/kompenzatory>

Ďalším zdrojom pre vypracovanie práce boli normy uvedené v technickej správe (odstavec 3.2.2 Použité normy a vyhlášky).

ZOZNAM OBRÁZKOV

Obrázok 1 - Podiel zdrojov energie využívaných pre vykurovanie [9]	15
Obrázok 2 - Plynový ohrievač [10].....	16
Obrázok 3 - Elektrický ohrievač [11]	17
Obrázok 4 - Olejový elektrický ohrievač [12]	17
Obrázok 5 - Elektrický sálavý ohrievač [13].....	18
Obrázok 6 - Naftový ohrievač pre vysušanie muriva [14].....	18
Obrázok 7 - Kachle využívané pre vykurovanie a prípravu jedál [15]	19
Obrázok 8 - Spôsoby spaľovania (zľava: prehorievací, odhorievací, splyňovací) [16]	20
Obrázok 9 - Fototermický panel [17]	23
Obrázok 10 - Schéma funkcie tepelného čerpadla [18].....	24
Obrázok 11 - Schéma fungovania tepelného čerpadla vzduch / voda [19]	25
Obrázok 12 - Schéma fungovania tepelného čerpadla vzduch / vzduch [19]	25
Obrázok 13 - Schéma fungovania tepelného čerpadla zem / voda [19]	26
Obrázok 14 - Schéma fungovania tepelného čerpadla voda / voda [19]	26
Obrázok 15 - Graf zdrojov palív spaľovaných v CZT [20]	27
Obrázok 16 - Schéma rozvodov CZT [21]	28
Obrázok 17 - Konštrukčná schéma zásobníku ACV Smart E 240 [22].....	128
Obrázok 18 - Technický list zásobníku ACV Smart E 240 [23]	129
Obrázok 19 - Konštrukčná schéma kotla ACV Prestige 24 Solo [24].....	130
Obrázok 20 - Technický list kotla ACV Prestige 24 Solo [25].....	130
Obrázok 21 - Konštrukčná schéma kotla ACV Prestige 50 Solo [26].....	131
Obrázok 22 - Technický list kotla ACV Prestige 50 Solo [27].....	131
Obrázok 23 - Technický list expanznej nádoby [28]	133
Obrázok 24 - Technický list poistných ventilov [29].....	134
Obrázok 25 - Graf zmiešavacieho ventilu [30].....	144
Obrázok 26 - Graf refulačného ventilu DN15 [31]	147
Obrázok 27 - Graf regulačného ventilu DN40 [31]	149
Obrázok 28 - Graf regulačného ventilu DN25 [31]	150
Obrázok 29 - Pracovný graf obehového čerpadla pre okruh S1 [32].....	151
Obrázok 30 - Pracovný graf obehového čerpadla pre okruh S2 [32].....	152
Obrázok 31 - Pracovný graf obehového čerpadla pre okruh S3 [32].....	153
Obrázok 32 - Pracovný graf obehového čerpadla pre okruh S4 [32].....	154
Obrázok 33 - Pracovný graf obehového čerpadla pre okruh S5 [32].....	155
Obrázok 34 - Pracovný graf obehového čerpadla pre okruh S6 [32].....	156
Obrázok 35 - Pracovný graf obehového čerpadla pre okruh kotlov a R+S [33]	157

Obrázok 36 - Pracovný graf obehového čerpadla pre okruh zásobník TV a R+S [32]	
.....	158
Obrázok 37 - Schéma tepelnej izolácie potrubia [34].....	158
Obrázok 38 - Technický list a schéma kompenzátoru [35].....	160

ZOZNAM PRÍLOH

Výkres č.1 – Pôdorys 1NP	M 1:50
Výkres č.2 – Pôdorys 2NP	M 1:50
Výkres č.3 – Pôdorys 3NP	M 1:50
Výkres č.4 – Pôdorys 1PP	M 1:50
Výkres č.5 – Schéma zapojenia telies	M 1:50
Výkres č.6 – Pôdorys technickej miestnosti	M 1:25
Výkres č.7 – Schéma zapojenia zdroja tepla	M 1:50